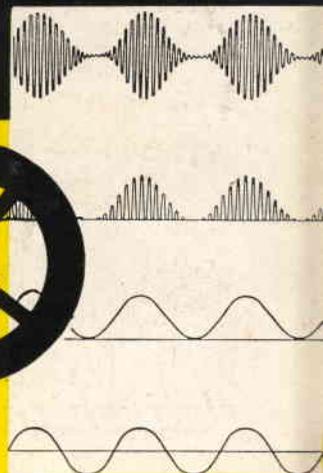
Costruire Diverte

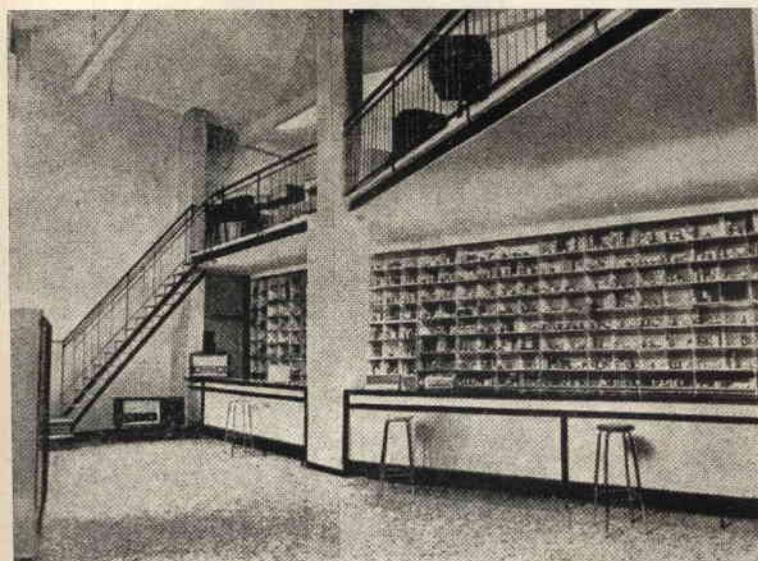
Rivista mensile di
Tecnica Elettronica
Luglio 1962
Spedizione in abbonamento postale gruppo III
Una copia L. 200
n. 2
Anno IV - Nuova Seriè

64 *pagine*

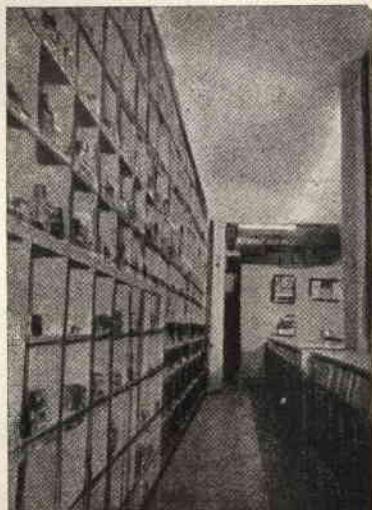
RADIOTELEFONO 28 MHz
PORTATA OLTRE 1 Km
4 TRANSISTORI

Anche
a Genova
la

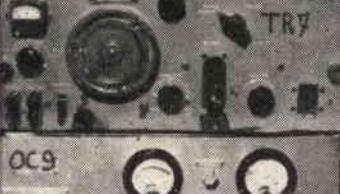
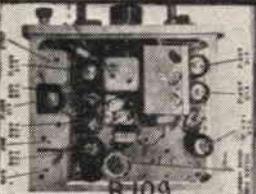
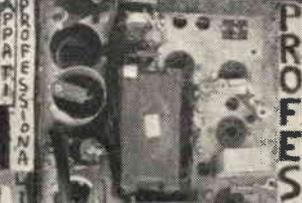
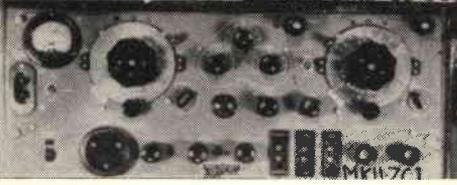
G.B.C

electronics

è presente
con una sua Filiale
ove
potrete trovare
il più vasto
e completo assortimento
di componenti
elettrici
e sarete serviti
con rapidità
e cortesia

RicordateVi il nostro indirizzo:

G.B.C

Piazza J. da Varagine, 7-8/R
zona di carico
Telefono 281.524
GENOVA

GBC
elettronica
FIRENZE
VIA BELFIORE, 8
(ROSSO)
Tutti i famosi prodotti GBC:
dal convertitore per 144 MHZ per radioamatori
alla scatola di montaggio dell'SM 2003 (TV).
Stereofonia - transistori
parti staccate altrove introvabili.
Visitateci!
Troverete la massima assistenza tecnica,
sollecitudine, cortesia.
Omaggi di pubblicazioni tecniche a tutti i clienti.
Visitateci:
è nel Vostro interesse che Ve lo consigliamo!
tagliare e spedire
COGNOME
NOME
INDIRIZZO

S. GIANNONI (SURPLUS
V. G. LAMI - S/CROCE SULL'ARNO (PI)
OFFERTA SPECIALE → N° 10 ELETTROLITICI A VITONE E A CARTUCCIA 32 - 16+16 - 16 - 8+8 μF 500 V
40+20 250 V - N° 5 TRANSISTOR - TUTTO È NUOVO - L. 2.200
QUESTO ASSORTIMENTO È SOLO UNA PARTE DELLE APPARECCHIATURE - ABBIAMO TUTTE LE GAMME ESISTENTI NONCHÈ STRUMENTI, RELÈ - CUFFIE - MICRO - TRASFORMATORI - IMPEDENZE - MOTORI - RESISTENZE - VALVOLE - CONDENSATORI ECC. ECC.
PREZZI A RICHIESTA DI ALTRO MATERIALE
PER VISITE TELEFONARE 44133
FIRENZE Km 48
S. ROMANO M. Km 35
PISA
CORRIERA 3 Km
S. CROCE SULL'ARNO
RICHIEDERE QUANTO VI OCCORRE - APPARECCHIATURE DIVERSE. ABBIAMO TUBI DA 14" NUOVI 90° A LIRE 3.500 - GRUPPI E MATERIALI NUOVI DA T.V. ALTOPARLANTI 15 WAT.
SI SPEDISCE C/ASSEGNO
VERSAMENTI C/C N° 22/9317
R-X GONIOMETRO 3 G. GAMME
RT 38
86.669
SOPRA R.X. RADIOGONIOMETRO - OTTIMO - 9 TUBI - 3 GAMME ADATTO PER DOPPIA CONVERSIONE - SENZA VALVOLE LIRE 10.000
RT 38 → VISTO INTERNAMENTE
PORTATILE Kg 3 cm 22X18X10
OTTIMO - COMPLETO DI SCHEMA E VALVOLE LIRE 7.500 - COMPLETO DI CUFFIA - ARINGOFONO L. 10.000
SOTTO OTTIMO R/RE 7 GAMME SENZA VALVOLE LIRE 10.000
SOPRA BC 669 - IN RACK OTTIMO COMPLETO SCHEMA - SENZA V/LE MANCANTE DI DUE STRUMENTI - R.T. 100 WATT LIRE 50.000
SOTTO R/RE ONDE S - V.H.F COMPLETO DI GLYSSTON OTTIMO - SENZA V/LE - LIRE 20.000
SOTTO T.R. 7 R.T. 50 WATT GAMMA 10 m OTTIMO - SENSA VALVOLE MONTA 12 VALVOLE CON SCHEMA - SENZA ALIM/TORE LIRE 20.000
APPARATI PROFESSIONALI
PROFESSIONALI
TR7
RADIOCOMANDO
SOPRA R/RE 5 METRI PER RADIO COMANDO RELE 10.000 HOM SENZA V/LE OTTIMO L. 8000
R109
SOPRA R.109 - MONTA N° 5 ARP12 - 3 AR8 - GAMME 2/4 - 4/8 MHZ - OTTIMO - COMPLETO DI TUTTO CON SCHEMA LIRE 7500 - COMPLETO DI VALVOLE LIRE 12.000
OC9
← OC9 - FUNZ/TE COMPLETO VAL/LE ALIM/RE ORIGINALE R/VE DA 80 A 10 METRI 13 V/LE - LIRE 55.000
R/RE CENTIMETRICO
RR10
DESCRIZIONE DETTAGLIATE SCHEMI SULLA R/R N° 12 - DICEMBRE - 1961 IN CUI SONO SCHEMA E RAGUAGLI
SI VENDE COME NUOVO S/ZA VAL/LE LIRE 40.000
V/LE N° 12 L. 10.000
MARELLI
SOPRA BATTERIE AL FERRO NICHEL SI FORNISCONO CARICHE
MARELLI R.X. PR/LE 3 GAMME
SENZA I NOVE TUBI OTTIMO STATO LIRE 15.000
SOPRA RR10 - MONTA 6 V/LE FREQUENZA 150-220 MHZ - OTTIMO C/TO ALIM/TORE E VAL/VOLE LIRE 20.000
SOTTO RIC/RE PR/SS/NALE TIPO AR8 7 GAMME OTTIMO 8 TUBI COMPLETO DI ALIM/TORE SENZA VALVOLE LIRE 10.000
SOTTO TIPO COME R/RE OC9 MA COSTRUITO DALLA MARELLI OTTIMO 5 GAMME CON AL/TORE SENZA VALVOLE LIRE 20.000
ABBIAMO LORENZ
MARELLI
TIPO OC9
TIPO AR8

FANTINI SURPLUS - FANTINI SURPLUS

OFFERTA DEL MESE - QUATTRO PACCHI contenenti prezioso materiale al PREZZO OGNUNO DI L. 800. A coloro che li richiederanno, i QUATTRO PACCHI verranno offerti al PREZZO DI L. 3.000. Si daranno le preferenze alle richieste con pagamento anticipato. Conto corrente postale 8/2289.

INDIRIZZARE LE RICHIESTE A «DITTA U. FANTINI - VIA BEGATTO, 9 - BOLOGNA»

PACCO N. 1

10 nuclei ferritici di cm. 1 x 3 muniti di vite e di incasso ad alta permeabilità
2 basette argentate con condensatori passanti a bassa capacità
1 vibratore non schermato
1 bobina ad onde medie con impedenza di arresto avvolta su tubo speciale ad alto isolamento
1 condensatore 10+10 mF 350 VL con relativo zoccolo
2 supporti per bobine
1 potenziometro
1 relai professionale, portante una coppia di contatti in chiusura con punta d'oro.

PACCO N. 3

25 basette varie ed assortite. In questo pacco troverete basette con resistenze ad alta dissipazione, altre con bobine per onde corte, altre con condensatori microceramici e resistenze Allen-Bradley da 1 W oppure con resistenze da 5 W 5%. Ancora, altre basette con impedenze RF e condensatori.

L. 800

PACCO N. 2

2 capsule microfoniche a carbone
6 zoccoli octal in teflueon
6 zoccoli in porcellana muniti di quattro contatti per 5R4GY
3 fusibili a tappo a 3 a passo standard
1 femmina connettore BNC
1 oliatore in bronzo
2 portalampada spia

PACCO N. 4

1 trasformatore d'uscita da 5 W oppure
1 trasformatore di modulazione da 10 W
1 trasformatore d'uscita da 3 W.
2 impedenze per filtro
2 impedenze per alta frequenza.

Direttore responsabile
E. LIPPI

Direzione - Redazione - Amministrazione

Via Centotrecento, 18
Tel. 227.838
Bologna

Progettazione grafica
G. Montaguti
Stampata in collaboraz. dalle tipografie

Grafica Due Torri - Via Saragozza, 43
Bologna

Montaguti - Via Manzoni, 18
Casalecchio di Reno

Distribuzione:
Concess. esclusivo per la diffusione in Italia ed all'estero:

G. Ingoglia
Via Gluck, 59 - Milano
Tel. 675.914/5

E' gradita la collaborazione dei Lettori. - Tutta la corrispondenza deve essere indirizzata a: « SETEB s.r.l. » Via Centotrecento, 18 - Bologna. Autorizzazione del Tribunale di Bologna in data 29 agosto 1959, n. 2858. - Spedizione in abbon. postale, Gruppo III. - Abbonamento per 1 anno L. 2.000. Numeri arretrati L. 200. - Per l'Italia versare l'importo sul Conto Corrente Postale 8/9081 intestato a S.E.T.E.B. s.r.l. - Abbonamenti per l'estero il doppio. - In caso di cambio d'indirizzo inviare L. 50.

Costruire Diverte

SOMMARIO

ANNO QUARTO · NUOVA SERIE
LUGLIO 1962 · N. 2

il nuovo catalogo della Ditta

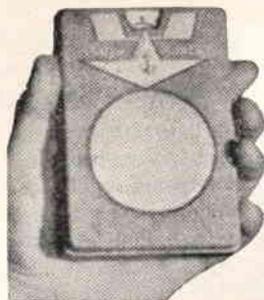
M. MARCUCCI & C.

Centinaia e centinaia di voci illustranti nuovi articoli ed utilissimi accessori. Vi troverete anche parti speciali per trasmissione e radioamatori, nonchè materiali in miniatura e subminiatura.

Attenzione!
Ai lettori della presente Rivista che acquistano il catalogo allegando il presente talloncino, verranno accordati gli sconti per rivenditori. Ordinate il catalogo versando L. 800 sul ns. c.c.p. 3/21435 oppure richiedendolo contro assegno. Non restate sprovvisti di questa utilissima guida per il rintraccio di qualsiasi parte e per lo studio dell'elettronica.

RADIO COSTRUZIONI AINA

CERANO (Novara)
C.C. Postale 23/11357

NUOVA RADIO "SUPER SONJK,,

Ricevitore a 3 + 1 transistor, circuito su base stampata, altoparlante ad alto flusso del rendimento pari ad un portatile a 6 transistors, antenna sfilabile con variazione in ferroxcube incorporata. Mobiletto bicolore dimensioni tascabile. Garanzia 12 mesi. **Lire 5.850 + 430 lire spese postali.** Pagherete al portalettere alla consegna della merce. Affrettatevi.
Richiedete catalogo gratis produzioni 1961, FONOVALIGIE a transistor, INTERFONI, ecc.
Occasione vendiamo mobiletto tipo « SONJK » bicolore, completo di altoparlante con b.m. da 30 ohm, mascherina in similoro, manopola graduata, base tranciata per i collegamenti, bobina a ferrite **a sole L. 1.900.**
Transistor AF. **L. 500** cad. TRANSISTOR BF. **L. 400** cad., per questi articoli pagamento anticipato, più 160 lire per la spedizione.

IL DIRETTORE PER VOI

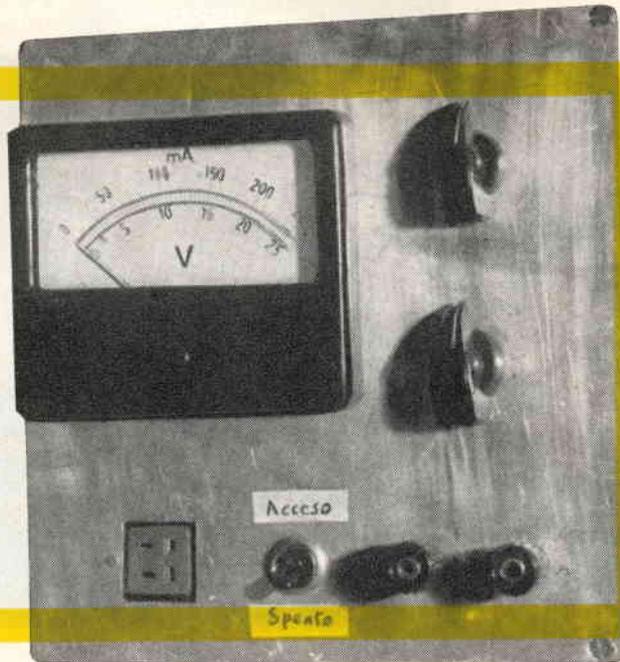
E' proprio vero che il mondo è bello perchè è vario: ho ricevuto giorni orsono una lettera da un Lettore molto misterioso che vuole cedere in esclusiva alla nostra Rivista il progetto di un sistema per la creazione di un « raggio di magnetismo invisibile » da realizzare a transistor con una apparecchiatura di basso costo « a pile ».

Vede, caro Lettore misterioso, noi non saremmo restii ad interessarci alla cosa, se non fosse per il fatto che Lei non fa cenno all'utilizzo della apparecchiatura e al principio fisico cui il progetto stesso si ispira.

Lei mi ha fatto rammentare un gustoso brano di Galileo Galilei che sono riuscito a rintracciare in una pagina del classico « Dialogo dei massimi sistemi »:

« Voi mi fate sovvenire di uno che voleva vendere un segreto di poter parlare per via di certa simpatia di aghi calamitati a uno che fusse stato lontano due o tremila miglia; e dicendogli io che volentieri l'avrei comprato, ma che volevo vederne l'esperienza, e che mi bastava farla stando io in una delle mie camere ed egli in un'altra, mi rispose che in sì piccola distanza non si poteva veder bene l'operazione; onde io lo licenziai con dire che non mi sentivo per allora di andare al Cairo o in Moscovia per vedere tale esperienza; ma se pure voleva andar egli, che io avrei fatta l'altra parte restando in Venezia ».

Come nelle favole degli Antichi traiamo la benevola morale: la collaborazione di Lettori è davvero gradita e seriamente considerata, purchè siano chiari gli intendimenti e documentati i risultati, poichè non ci sentiamo per ora di andare al Cairo o in Moscovia!

MISURATORE ELETTRONICO

INTRODUZIONE

E' ormai da tempo che l'elettronica aiuta con le sue molteplici possibilità ogni settore della fisica, della medicina, della biologia e delle scienze in genere, ampliando enormemente le facoltà che ha lo studioso e il ricercatore di qualsiasi argomento scientifico.

E' proprio come se « amplificasse » i sensi umani rendendoli capaci di percepire fenomeni che non sarebbero avvertiti o rilevati allo stato naturale. E' giusto quindi ritenere che l'elettronica sia uno tra i principali artefici del mondo moderno e senz'altro anche di quello futuro. Ma purtroppo la vera, la pura elettronica, l'essenza di questa affascinante materia è e rimane, contrariamente a quanto si può credere, dominio di pochi che veramente la conoscono e le danno sviluppo apportandole ogni giorno qualche cosa di nuovo. Ciò non significa che il dilettante non sia in grado di compiere un passo che lo avvicini di più e meglio ai veri scopi dell'elettronica; solo occorre uscire un poco dagli schemi consueti per accostarsi a quei circuiti definiti nella tecnica come « industriali » e che in genere non sono affatto più difficili da realizzarsi di quanto lo siano i comuni circuiti dilettantistici.

Gli apparati di controllo e di misura sono, ad esempio, impieghi « nobili » di questa materia e con il presente articolo s'intende appunto illustrare al lettore un circuito insolito impiegabile in una grande molteplicità di casi.

Si tratta di uno strumento elettronico di misurazione: cioè un qualche cosa che sfruttando le proprietà dei così detti trasduttori è in grado di rilevare con estrema sensibilità e precisione, una grande quantità di fenomeni fisici per misurarli o per trarne una corrente elettrica atta a comandare apparati vari (relé, motori, ecc.).

Il principale scopo di questo misuratore elettronico è quindi la « misura », il rilevamento quantitativo, rimanendo così fedeli alla massima espressa da Lord Kelvin (1824-1907): « voi avete qualche conoscenza di ciò di cui vi interessate solo se potete misurarlo e trarne dei numeri; ma se non potete esprimervi con dei numeri, la vostra conoscenza è scarsa ed insoddisfacente; essa potrà essere l'inizio della votra conoscenza, ma voi avete progredito di poco nel campo della scienza, qualsiasi sia la cosa che state considerando ». E trarre dei numeri significa appunto misurare.

DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Il misuratore elettronico completo può essere diviso sostanzialmente in tre parti fra loro distinte, ciascuna avente un compito ben definito. La prima è un normale ponte di Wheatstone a resistenze, la seconda un amplificatore a corrente continua transistorizzato e la terza un organo in grado di rendere visibile la tensione presente all'uscita dell'amplificatore (voltmetro), o di utilizzarla in qualche modo conveniente.

Nell'intenzione di mantenere la massima generalità onde consentire d'adattare l'apparecchio al tipo desiderato di misurazione da eseguire, verranno riportate alcune semplici note analitiche e dei grafici che consentiranno di prevedere e calcolare tutti i dati e i valori che possono interessare.

La prima parte del misuratore è un ponte resistivo: trattasi, cioè, di quattro

PONTE DI WHEATSTONE

Fig 1

resistenze alimentate da una batteria, disposte come in fig. 1.

Una tensione viene prelevata tra i punti A e B e si dice che il ponte è equilibrato quando tra tali punti la tensione è nulla. Se i quattro bracci del ponte hanno valori resistivi esattamente identici, esso è in equilibrio e la tensione tra i capi A e B è nulla.

Supponiamo di trovarci in condizioni di equilibrio e di variare leggermente la resistenza di un braccio mantenendo fisse quelle degli altri; è evidente che in queste condizioni l'equilibrio non si conserva e tra A e B si desta una tensione proporzionale allo sbilanciamento, o meglio, proporzionale allo scompenso resistivo subito dal braccio variabile.

Si realizzi ora un ponte in equilibrio ponendo un trasduttore al posto di una resistenza fissa di un braccio; tale trasduttore abbia una resistenza propria adatta a mantenere l'equilibrio. Un trasduttore è un organo in grado di « trasformare » un qualsiasi fenomeno fisico in un altro che nel nostro caso è una variazione di resistenza (estensimetro, termistore, fotoresistenza, humistor, ecc.).

Lo chiameremo, nel nostro caso, « sonda » a significare che è l'elemento sensibile del circuito in grado di rilevare il fenomeno da misurare.

Il trasduttore, o sonda, mantiene in equilibrio il ponte fintanto che esso stesso mantiene la sua propria resistenza iniziale, ma appena varia, il ponte si sbilancia e tra A e B si desta una tensione ben definita.

Se la sonda è, ad esempio, una fotoresistenza, un raggio di luce che la colpi-

Fig. 2

sca, genera in essa un cambiamento del suo valore resistivo ed è prelevabile tra A e B una tensione proporzionale all'intensità del raggio luminoso.

Se si collegano i punti A e B all'ingresso di un amplificatore a corrente continua, si otterrà un'amplificazione di tensione ed in ultima analisi la possibilità di rilevare anche debolissime variazioni della resistenza di sonda. Si ha, cioè, un misuratore estremamente sensibile.

Quanto ora detto a parole, può essere espresso con precisione da semplici ed utilissime relazioni, che permettono di prevedere la tensione d'ingresso dell'amplificatore per una data tensione d'alimentazione del ponte e per una data variazione della resistenza di sonda. Precisamente, supponendo di essere in condizioni di equilibrio (quattro bracci con resistenze identiche) e di far variare la resistenza R di sonda di una quantità Δ R, si ottiene (fig. 1):

(1)
$$\Delta V = \frac{E \cdot \Delta R}{4R + 2\Delta R} \simeq \frac{E \cdot \Delta R}{4R}$$
(poiché $2\Delta R$ è trascurabile rispetto a $4R$)

dove E = tensione d'alimentazione del ponte in volt.

R = resistenza di uno dei bracci in condizioni di equilibrio - in ohm

Δ R = variazione della resistenza di sonda in ohm.

Δ V = tensione presente tra A e B in volt.

Ad esempio, se la tensione d'alimentazione del ponte è 6 volt, la resistenza dei bracci in equilibrio 100 ohm e la varia-

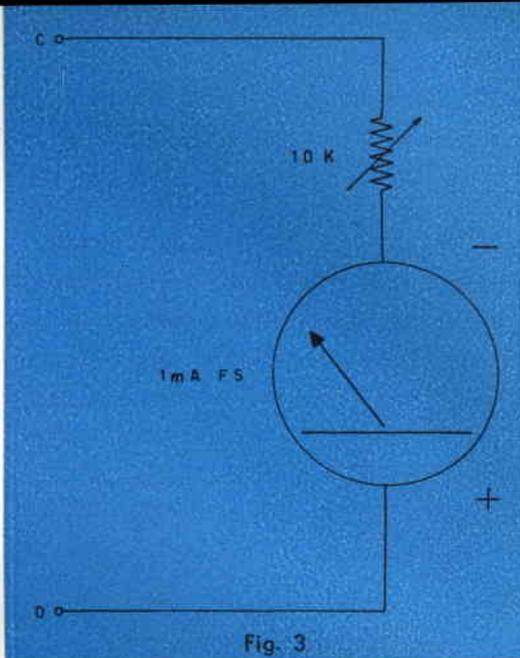



Fig. 3

zione Δ R di resistenza della sonda 1 ohm, si ricava:

$$\Delta V = \frac{6 \cdot 1}{4 \cdot 100} = 0{,}015 \text{ volt} = 15 \text{ millivolt}$$
(tra A e B)

tensione che se inviata all'entrata di un amplificatore in corrente continua con un guadagno in tensione di 100, si trasformerà in una tensione pari a 1,5 volt.

Aumentando la tensione d'alimentazione E, è possibile aumentare la tensione d'ingresso dell'amplificatore a parità di variazione della resistenza di sonda, e quindi ottenere una maggiore sensibilità. Tuttavia esiste un limite a tale tensione che è determinato dalla dissipazione nella sonda.

Analiticamente tale dissipazione può essere espressa come:

(2)
$$Pc = \frac{E^2}{4R}$$

dove Pc = potenza dissipata nella sonda in watt.

E ed R come la (1).

E' evidente che la stessa dissipazione è sopportata anche da ciascuno degli altri bracci.

Nello schema di fig. 1 è riportato il solo ponte di Wheastone e si può notare come il braccio contiguo a quello di sonda sia variabile; questo per permettere d'equilibrare il ponte prima della taratura e per poter eventualmente variare la posizione d'equilibrio; la resistenza totale del braccio (reostato in serie alla resistenza fissa) deve essere evidentemente pari a R.

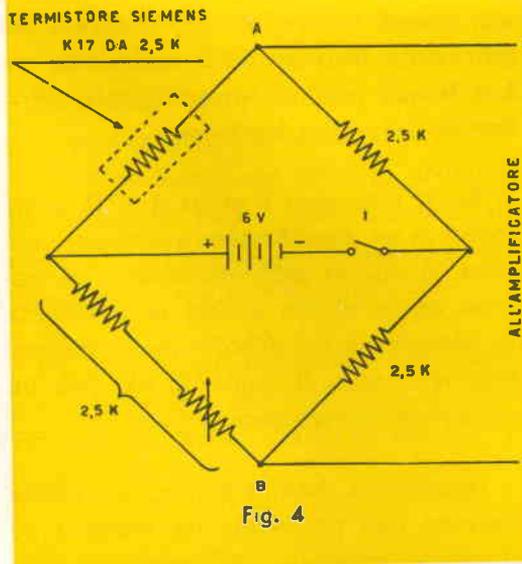
Fig. 4

DESCRIZIONE DELL'AMPLIFICATORE C. C.

La tensione presente ai capi A e B del ponte e proporzionale alla variazione resistiva della sonda, viene inviata all'ingresso di un amplificatore transistorizzato (fig. 2) tramite un potenziometro regolatore di sensibilità (R1).

La tensione realmente presente all'ingresso è funzione della posizione del potenziometro R1, e se questo è completamente aperto (sensibilità massima), la tensione all'ingresso coincide con quella tra A e B; cioè:

$$V_i = \Delta V \quad (3)$$

L'amplificatore consta di tre stadi accoppiati in C.C.; di cui i primi due lavorano in un particolare circuito differenziale che, sfruttando il principio della sovrapposizione di correnti, permette d'eliminare un gravissimo inconveniente termico. Infatti i normali transistori al germanio, quali quelli impiegati in questo caso, presentano una corrente di fuga con andamento esponenziale nei confronti della temperatura; ciò comporta che un incremento anche lieve della temperatura ambiente provochi una variazione non trascurabile della corrente di collettore del transistore, e se questo si trova all'ingresso di un amplificatore a C.C. la variazione viene amplificata e si presenta all'uscita alterando notevolmente le misurazioni.

Nel circuito differenziale usato in fig. 2, i primi due transistori (TR1 e TR2) funzionano in opposizione e le rispettive correnti di fuga si elidono, rendendo il circuito sufficientemente stabile per qualsiasi condizione ambientale.

Il trimmer R8 deve essere regolato a circuito completato per la massima sensibilità e quindi lasciato fisso. Il terzo stadio è servito da un altro transistore ad alto guadagno e la tensione d'uscita V_u, viene prelevata ai capi C e D.

Fig. 5

Il guadagno in tensione dell'amplificatore è compreso tra 100 e 200 ed il suo andamento in funzione della tensione d'ingresso è rilevabile dai due grafici N. 1 e N. 2.

Nel primo sono riportate in ordinata le tensioni d'uscita in funzione della tensione d'ingresso V_i o delle corrispondenti variazioni Δ R in percentuale di R, con potenziometro regolatore di sensibilità R1 tutto aperto ($V_i = \Delta V$).

Il secondo grafico fornisce l'andamento particolare compreso nel rettangolo tratteggiato del grafico 1, cioè per piccole tensioni d'ingresso e per piccole variazioni percentuali di R.

Questi grafici sono paricolarmente utili, poichè con essi è possibile prevedere rapidamente l'andamento della tensione d'uscita in funzione delle variazioni della resistenza di sonda qualunque essa sia e quindi la tensione di uscita in funzione del fenomeno che si vuol misurare.

Si noti che la tensione d'uscita ha, oltre un certo punto, andamento asintotico cioè si avvicina ad un valore massimo di circa 4,3 volt, tensione di saturazione dell'amplificatore.

Per un buon funzionamento lineare dell'apparecchio è bene arrestarsi ad una tensione d'uscita di V_u = 3 volt, oltre la quale la curva comincia a piegare rapidamente.

La tensione d'uscita può essere misurata direttamente con un voltmetro e dal suo valore si risale all'entità del fenomeno che si sta considerando; si potrà anzi tarare addirittura lo strumento per eseguire letture dirette.

Un esempio di voltmetro impiegabile all'uscita, è schematizzato in fig. 3, dove in serie ad un milliamperometro da 1 mA fondo scala si trova un trimmer regolabile.

Come detto, questo strumento si presta per qualsiasi tipo di misurazione fisica, basta disporre di una resistenza (sonda) variabile col fenomeno fisico stesso, e questa misurazione può essere schematizzata nel modo seguente in riferimento al circuito in esame:

FENOMENO FISICO → (nella sonda) VARIAZIONE DI RESISTENZA → (nel ponte) VARIAZIONE DI TENSIONE → (nell'amplificatore C. C.) VARIAZIONE AMPLIFICATA DI TENSIONE → (nel voltmetro) MOVIMENTO DI UN INDICE

Qui di seguito viene descritta un'applicazione particolare completa di tutto l'apparecchio per rendere palesi le possibilità d'impiego dello stesso, nel caso di rilevamento estremamente sensibilizzato di temperature.

SENSIBILISSIMO TERMOMETRO ELETTRONICO CON SONDA A TERMISTORE O DI RAME

Disponendo del termistore Siemens K17 con resistenza interna R = 2500 ohm a 25 °C., si può così procedere nel progetto del termometro elettronico (fig. 4) impiegando le note più sopra riportate.

Scelta la tensione d'alimentazione del ponte, E = 6 volt, si calcola la tensione presente tra A e B per una variazione di 1 grado centigrado sul termistore. Sapendo dai dati che per una variazione di 1 grado centigrado il termistore varia la propria resistenza del 4%, applicando la (1) si ricava

$$\Delta V = \frac{6 \cdot 100}{4 \cdot 2.500} = 0{,}06\,V = 60\,mV$$

per grado centigrado

ed osservando il graf. 1 si nota che, supponendo R1 in posizione di massima sensibilità, per questa variazione di temperatura si avrebbero all'uscita dell'amplificatore circa 4 volt, tensione eccessiva, per cui, volendo un termometro elettronico in grado di rilevare con precisione sbalzi di temperatura di 1 °C. e con sufficiente linearità, occorre abbassare opportunamente la sensibilità agendo su R1.

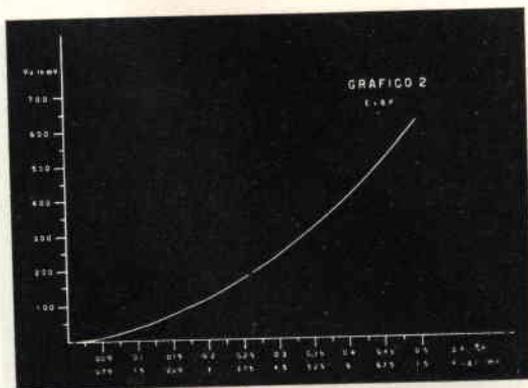



Fig. 6

Il braccio regolabile del ponte permette, poi, di scegliere a piacimento l'intervallo di temperature da misurare: ad esempio tra 25 °C. e 26 °C. o 36 °C. e 37 °C.; una maggior ampiezza di misurazione potrà essere ottenuta diminuendo la sensibilità col potenziometro R1.

Si ricava poi la dissipazione nella sonda mediante la (2)

$$Pc = \frac{6^2}{4 \cdot 2.500} = 0{,}0036W = 3{,}6mW$$

e rilevando dai dati caratteristici che ad ogni 0,8 mW. di dissipazione, si ha una sopraelevazione di temperatura della sonda di 1 °C., per il nostro caso si ricava una sopraelevazione di

$$\frac{3{,}6}{0{,}8} = 4{,}5\ ^{\circ}C$$

e dato che la temperatura massima del termistore è 200 °C., si potranno prevedere misurazioni fino a 190 °C. senza pericolo per la sonda.

NOTA BENE - Cosa molto importante da tenere presente è la polarità della batteria che fornisce la tensione d'alimentazione del ponte; deve essere tale che ad un aumento ΔR della resistenza di sonda, si presenti in A una tensione negativa rispetto a B; ed analogamente se R, per la misurazione da eseguire, diminuisce, che in corrispondenza a questa diminuzione in A si presenti sempre una tensione negativa rispetto a B.

In pratica si potranno provare le due posizioni della batteria e lasciarla in quella conveniente. In ogni caso, se la sonda diminuisce la propria resistenza (caso del termistore), la batteria deve essere disposta come in fig. 4; se aumenta, va capovolta.

Anzichè un termistore, si sarebbe potuto impiegare un filo di rame di piccola sezione, che, come noto, ha una resistività leggermente variabile con la temperatura. Precisamente, la sua sensibilità è di 0,39% per grado centigrado, ed impiegando un filo di rame della sezione di 0,01 mm. lungo 1 metro, avente quindi una resistenza propria di 223 ohm si avrebbe dalla (1):

$$\Delta V = \frac{6 \cdot 0{,}87}{892} \simeq 0{,}0058\ V = 5{,}8\ mV$$

per grado centigrado

regolando opportunamente la sensibilità con R1 ed il braccio variabile, è facile realizzare un termometro elettronico capace di rilevare con notevole precisione temperature comprese tra 35 °C. e 42 °C., cioè le temperature del corpo umano. Dato poi che il filo di rame ha una massa ridottissima, la capacità termica della sonda è piccolissima e le temperature possono essere prelevate con estrema rapidità (la batteria E va capovolta rispetto al caso precedente).

Con questi esempi si sono volute indicare alcune possibilità d'impiego del misuratore elettronico; in realtà esso ha una estesa gamma di applicazioni; sta allo sperimentatore ed al tecnico di laboratorio l'adattare lo strumento alle sue necessità, scegliendo opportunamente i trasduttori utili al caso suo. L'importante è riuscire a trasformare qualsiasi fenomeno in variazione di resistenza, anche se piccola, ed il più, almeno concettualmente, sarà fatto.

Elenco parti dell'Amplificatore.

TR1	transistore PNP SGS 2G138					
TR2	»	»	»	2G138		
TR3	»	»	»	2G141		
R1	potenziometro regolatore di sensibilità da 10.000 ohm					
R2	resistenza	1/4 o 1/2	watt	da	2.200	ohm
R3	»	»	»	»	4.700	»
R4	»	»	»	»	330	»
R5	»	»	»	»	4.700	»
R6	»	»	»	»	5.600	»
R7	»	»	»	»	2.200	»
R8	trimmer da 5.000 ohm					
R9	resistenza	1/4 o 1/2	watt	»	33	»
R10	»	»	»	»	3.300	»
R11	»	»	»	»	5.800	»
R12	»	»	»	»	120	»
R13	»	»	»	»	1.000	»
R14	»	»	»	»	3.300	»
R15	»	»	»	»	100	»
R16	»	»	»	»	2.200	»
R17	»	»	»	»	20.000	»

Alimentazione 12 volt.

CENTRO MISSILISTICO ROMANO
Sig. Giancarlo Antici - Via F. da Lodi, 80 - Roma.

« Desideriamo sottoporVi la ns. offerta per una collaborazione alla Vs. Rivista in materia di razzomodellismo. Sottolineiamo... le estese possibilità di montare apparati radio ed elettronici su missili... il Centro Missilistico Romano detiene il primato di altezza per razzomodelli in Italia con metri 5000 di quota... ».

Ringraziamo per la cortese e gradita offerta di collaborazione che accettiamo ben volentieri.

Precisiamo comunque al Presidente del C.M.R. e ai Suoi collaboratori che la nostra Rivista già nella serie precedente e in particolare in questa nuova è decisamente orientata sulla tecnica elettronica; la nostra collaborazione pertanto potrà orientarsi sulla eventuale progettazione di apparati elettronici per missili, senza investire il campo specifico dei razzomodelli che non costituisce materia di interesse per la Rivista.

★

Signor BENIAMINO NUTI - Pisa.

Chiede quale è il limite in frequenza tra il campo VHF e il campo UHF.

Sono denominate VHF (Very High Frequencies = frequenze molto alte) le frequenze comprese tra 30 e 300 MHz.

Sono denominate UHF (Ultra High Frequiencies = frequenze ultra alte) le frequenze comprese tra 300 e 3000 MHz.

Il « limite » tra VHF e UHF è dunque la frequenza di 300 MHz. Al di sopra delle UHF si denominano SHF (Super High Frequencies) le frequenze da 3.000 a 30.000 MHz e EHF (Estremely High Frequencies) quelle comprese tra 30.000 e 300.000 MHz.

Sig. LORENZO ZANATTA - Mestre e altri lettori.

Chiarimenti a riguardo del ricevitore « De luxe ».

Cv - Capacità max da 300 a 500 pF
IAF 1 - 1 mH (Geloso n. cat. 556)
IAF 2 - 1 mH (Geloso n. cat. 556)

L1 } Bobina tipo Sony LA-003-H;
L2 }

L1 fa capo ai fili bianco e nero;
L2 ai fili giallo e verde .

diodo OA70, 1G21, 1G26...

Si noti infine che R2 deve avere il valore di 100 kΩ anzichè 10 kΩ come da schema elettrico e viceversa R3 deve essere da 10 kΩ anzichè 100 kΩ.

Signor GIOVANNI LOBRAZIO - Milano

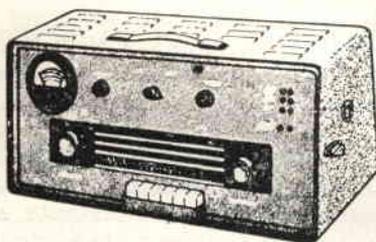
Chiede le caratteristiche delle lampadine spia usate dagli americani, corrispondenti ai numeri di codice che le contrassegnano.

Pubblichiamo ben volentieri la tabella sottoriportata:

N. della lamp.	Colore del bulbo	Tipo di attacco	Caratteristiche di accensione V	A	Note
40	bruno	a vite	6-8	0,15	
40A	bruno	a baionetta	6-8	0,15	1
41	bianco	a vite	2,5	0,5	
42	verde	a vite	3,2	**	
43	bianco	a baionetta	2,5	0,5	
44	blu	a baionetta	6-8	0,25	
45	*	a baionetta	3,2	**	
46	blu	a vite	6-8	0,25	2
47	bruno	a baionetta	6-9	0,15	1
48	rosa	a vite	2,0	0,06	
49	rosa	a baionetta	2,0	0,06	3
49A	bianco	a baionetta	2,1	0,12	3
50	bianco	a vite	6-8	0,2	
51	bianco	a baionetta	6-8	0,2	2
51	bianco	a vite	6-8	0,4	
55	bianco	a baionetta	6-8	0,4	
292	bianco	a vite	2,9	0,17	
292A	bianco	a baionetta	2,9	0,17	
1455	bruno	a vite	18,0	0,25	
1455A	bruno	a baionetta	18,0	0,25	

1 - I tipi 40A e 47 sono intercambiabili.
2 - Bulbo glassato.
3 - I tipi 49 e 49A sono intercambiabili.
* - Bianco per la G.E. e Sylvania. Verde per National Union, Raytheon e Tung Sol.
** - 0,35A per le G.E. e Sylvania; 0,5A per le National Union, Raytheon e Tung Sol.

Al cav. SALVATORE LACAVA di Reggio Calabria hanno offerto un « ricevitore professionale » SIEMENS di cui ci invia una descrizione sommaria. Ci chiede di pubblicarne lo schema.

Egregio Cavaliere, dallo schizzo inviatoci, facendo riferimento in particolare allo strumento e alla maniglia, riteniamo di avere individuata l'apparecchiatura. A nostro avviso si tratta del SAM 316 che non è un ricevitore vero e proprio ma un misuratore di antenna per modulazione di ampiezza e di frequenza. Non disponiamo dello schema elettrico ma pubblichiamo le caratteristiche e uno schizzo dell'apparecchio affinchè Lei possa accertare la esattezza delle nostre supposizioni.

Siemens SAM 316

Caratteristiche di impiego

Campi di frequenza:

Onde lunghe: 140 - 350 kHz
Onde medie: 520 - 1.650 kHz
Onde corte: 6 - 18 MHz
FM: 87,5 - 100 MHz

In misure aperiodiche i campi sono:

AM 0,1 - 10 MHz
FM 87,5 - 100 MHz

Tensioni misurabili:

AM 50 μV - 2 V
FM 2μV - 3 V
Aperiodiche 10 mV - 2,2 V

Valvole usate:

EF80 - ECH81 - EABC80 - 2/ECC92 - EF89 - EL84 - E150C2

Il signor GIOVANNI SCOTTON di Vicenza chiede se RADAR è un marchio, una sigla o un neologismo, e quando il RADAR stesso è nato.

RADAR è una sigla derivante dall'accostamento delle iniziali di alcune parole anglo-americane che descrivono sinteticamente le funzioni del sistema: RAdio Detecting And Ranging = radio rivelatore e misuratore di distanze. Il RADAR non è una invenzione nata di colpo ma si è sviluppata in oltre 50 anni per gli studi e le esperienze di scienziati e di tecnici. Guglielmo Marconi sperimentò riflettori per onde hertziane fin dal 1894 e nel 1922 in una conferenza tenuta a New York si dichiarò certo della possibilità di realizzare apparecchi del tipo « RADAR ». Ancora Marconi nel 1933 compiva esperimenti di radioeco presso Civitavecchia. Dal 1934 al 1940 gli studi e gli esperimenti si susseguirono a ritmo incessante e nel massimo segreto reciproco, da parte della Germania, Francia e Anglo-americani.

Gli inglesi disponevano già nel 1940 di una fitta rete RADAR operante a soli 25 MHz; nel 1939 la Germania aveva in funzione radar di tipo WURZBURG, mentre il primo radar americano fu ufficialmente presentato al ministro per la difesa statunitense il 26 maggio 1937.

Nella notte dal 26 al 27 il radar individuò facilmente un aereo « civetta » in volo ad alta quota e lo fece « centrare » dai riflettori.

Il signor ERCOLE CIAMPI di Milano ci ha scritto 3, diconsi TRE giorni dopo l'uscita del numero di giugno della Rivista per renderci edotti del fatto che il « Radio Amateur's Handbook » citato nella Consulenza al sig. Santucci di Venezia (C. D. giugno '62 pag. 22) non è per nulla celeberrimo perchè Lui non lo ha mai sentito nè visto.

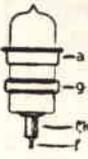
Caro sig. Ciampi, in effetti l'Handbook in parola è piuttosto noto e, pur essendo criticabile per certe posizioni che potremmo definire « antistoriche » (ai semiconduttori è riservata una parte di scarsissimo rilievo) è certo una pubblicazione di indubbio prestigio e interesse.

Il Radio Amateur's Handbook è pubblicato ogni anno a cura della ARRL (American Radio Relay League), è repperibile verso quest'epoca nelle grandi librerie, è scritto in americano e costa 4.000 lire.

Signor DOMENICO CELLI - Firenze. Desidera conoscere le caratteristiche « vere », « ufficiali » del triodo UHF Philips EC55.

Esistono dunque malintenzionati che diffondono notizie false e tendenziose sui triodi? Orrore!

Scherzi a parte, la accontentiamo volentieri pubblicando i dati ufficiali desunti da un prontuario della Casa produttrice.

Tipo, collegamenti e ingombro (mm)	Dati caratteristici	Capacità (pF)	Dati di impiego	Valori limite (max)
EC 55 Triodo per onde ultracorte (fino a 10 cm.) a g k f 63x23	V_f = 6,3 V ± 5% I_f ≅ 0,ü A V_a = 250 V V_g = -3,5 V I_a = 20 mA S = 6 mA/V μ = 30	C_a = 0,03 C_g = 1,8 C_{ag} < 1,3		V_a = 350 V W_a = 10 W W_g = 0,1 W I_k = 40 mA $-V_g$ = 50 V f = 3000 MHz

Transistorizzato per i 10 metri

Molti nostri lettori sognano di realizzare un buon radiotelefono di semplice costruzione e messa a punto e soprattuto di costo ragionevolmente moderato. Per soddisfare i nostri «fans» ho studiato un elementare ed originale circuito che mi consentisse il minimo impiego di materiale con il massimo rendimento. La scelta dei singoli componenti è stata suggerita da criteri di ordine economico e di massima reperibilità. Ma vediamo assieme le caratteristiche del rice-trasmettitore:

RICEVITORE: a superreazione con sintonia variabile;

TRASMETTITORE: autooscillante modulato in frequenza con sintonia semifissa;

SENSIBILITA': 3 - 5 mmV;

POTENZA INPUT: 70 mW;

POTENZA D'USCITA IN BASSA FREQUENZA: 300 mW (ascolto in altoparlante);

PORTATA: minimo un km. ed oltre senza ostacoli, in coppia;

MICROFONO: costituito dall'altoparlante nella sua funzione inversa di microfono dinamico;

ANTENNA: a stilo, lunga circa un metro con carico al centro;

PESO: un chilogrammo con antenna;

TRANSISTORS IMPIEGATI: N°. 1 OC170; N°. 1 OC71; N°. 2 OC72.

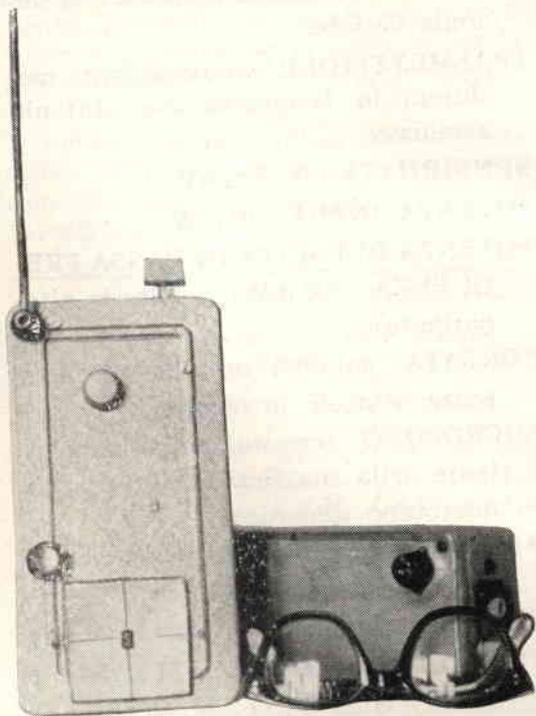
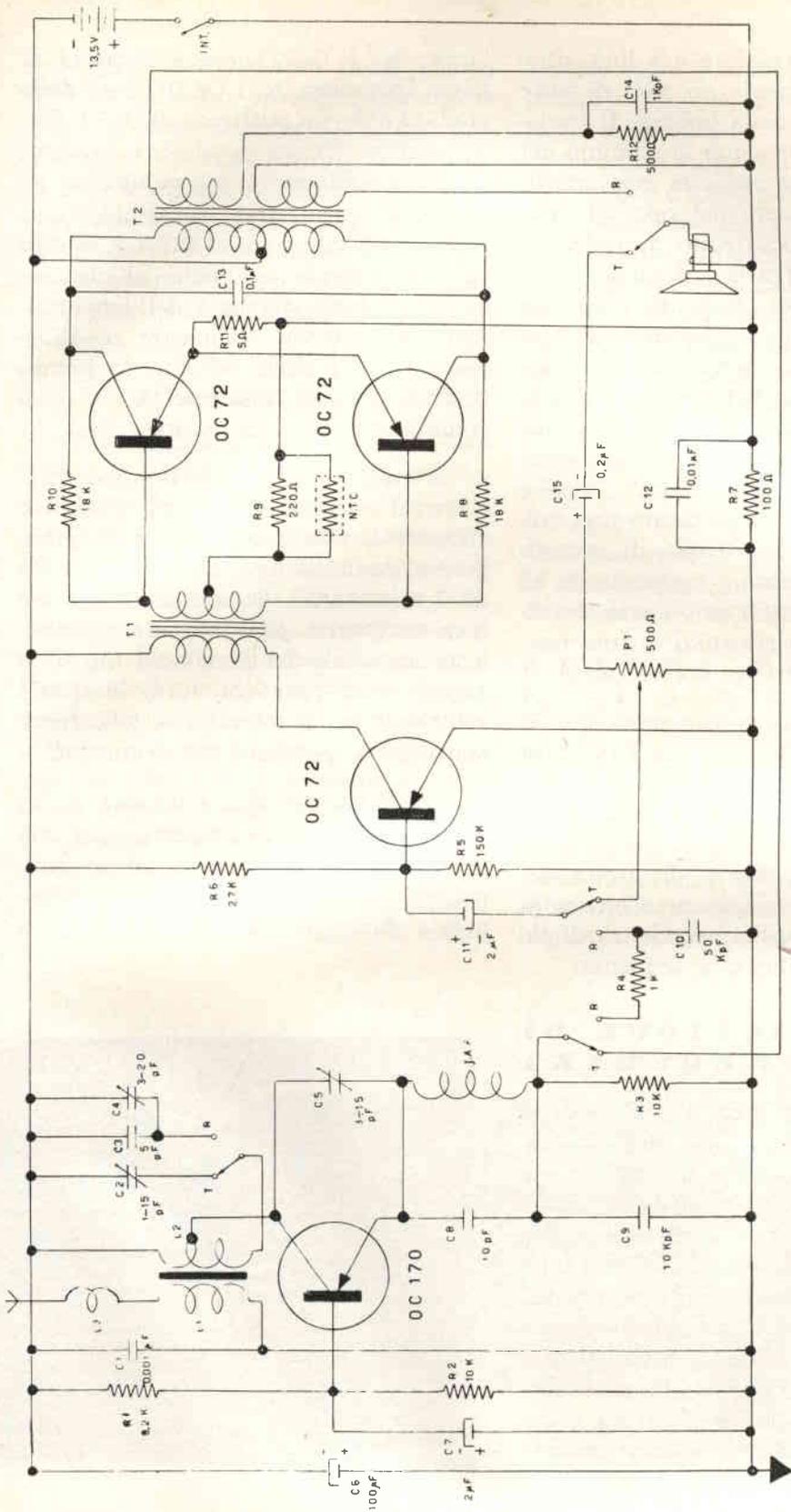
IL RICEVITORE

Tra i molti tipi di ricevitori, dalla convenzionale supereterodina al ricevitore a reazione ed a superreazione, ho scelto quest'ultimo. Abbandonato a priori il tipo a reazione a ragione della sua instabilità, della sua non sempre facile messa a punto, della scarsa sensibilità e selettività, la scelta doveva necessariamente cadere su uno dei rimanenti tipi. Ad onor del vero un ricevitore supereterodina sarebbe stato quanto di più desiderabile per le sue ottime qualità di sensibilità, selettività e stabilità, ma la costruzione di una supereterodina con buona sensibilità avrebbe complicato il circuito, rendendolo di meno immediata realizzazione e di maggior costo. Meglio ricorrere alla superreazione; la scelta è stata felicissima, per l'estrema semplificazione del circuito e per le buone caratteristiche, paragonabili a quelle di

una supereterodina. La sensibilità di un « superreazione » è dell'ordine del mmV, quindi ottima, la selettività è un po' scarsa, ma ciò non rappresenta un inconveniente, poichè la frequenza impiegata (28 MHz) trovasi in una gamma, destinata al traffico radiantistico, particolarmente poco affollata.

Detto ricevitore inoltre è poco sensibile ai disturbi modulati in ampiezza, come quelli provocati dal sistema di accensione dei motori a scoppio, infine, e cioè è un po' come il cacio sui maccheroni, il ricevitore si presta ottimamente per segnali modulati in frequenza. quindi del tipo emessi dal nostro trasmettitore. Quando il ricetrasmettitore viene usato in coppia, la banda larga vista più sopra, potrebbe rappresentare un vantaggio, poichè eventuali slittamenti di frequenza dell'oscillatore del nostro corrispondente non ci costringerà a seguirlo su e giù per la gamma.

Dopo numerose prove pratiche ed una assai laboriosa scelta ho deciso di usare un transistor del tipo «OC170», poco costoso e reperibile ovunque.

Il circuito impiegato è del tipo ad autospegnimento con base a massa per entrambi i segnali a bassa e radio frequenza. R1 e R2 formano il partitore di tensione per la polarizzazione di base del transistor, C6 oltre a rappresentare il condensatore di by-pass per entrambi i segnali visti è un buon elemento di stabilizzazione del punto di lavoro del transistor stesso. Il circuito risonante prevede una presa intermedia sulla bobina per non abbassare il « Q » della induttanza e per adattare la bassa impedenza di collettore del transistor. L'accoppiamento tra la

L 1	= Avvolgere 2 spire di filo per cablaggio sopra il lato freddo di **L 2.**	**J.A.F.**	= Avvolgere 65 spire di filo da 0,15 sopra una resistenza da 1 W di valore elevato.
L 2	= 9 spire di filo di rame smaltato da 0,5 su supporto da 10 mm di Ø esterno provvisto di nucleo. La presa per il collettore va eseguito alla 5ª spira dal lato freddo.	**T 1 - T 2**	= N. catal. G.B.C. **P/185 - P/186.**

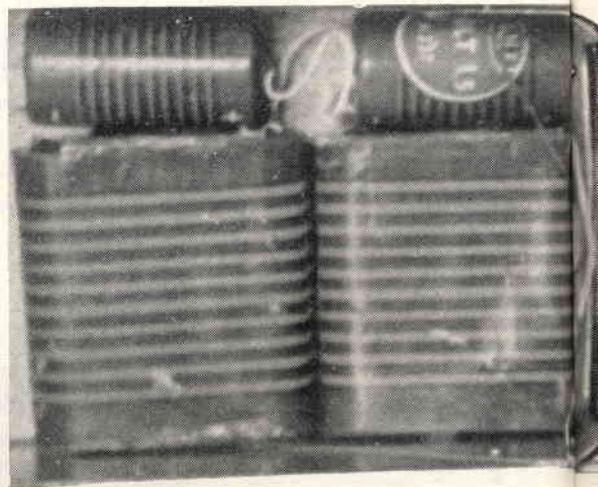
antenna ed il rivelatore è a link, ottenuto cioè avvolgendo un paio di spire dal lato freddo della bobina. Il variabile C4, che rappresenta la sintonia del ricevitore, ha una capacità massima di 20 pF e deve essere del tipo ad aria. Può essere autocostruito usando un compensatore ad aria sul quale verrà saldato un perno. Nel mio caso ho usato come perno il supporto di una vecchia resistenza, per intenderci quelle costituite da un bastoncino di steatite. Il condensatore C5, che costituisce la reazione, è un compensatore semifisso con capacità massima di 15 pF e che, come vedremo, va tarato una volta per tutte. L'impedenza di arresto per la alta frequenza è costituita da 65 spire di filo smaltato da 0,1 mm, avvolte sopra il corpo resistivo di una resistenza da 1 W e di valore elevato.

La frequenza di autospegnimento ed il segnale rivelato a bassa frequenza sono ottenuti, tramite la rete di resistenze e condensatori, dal circuito di emettitore dell'OC170. E' interessante notare che l'impedenza di uscita del segnale a bassa frequenza è bassa, in accordo con la bassa impedenza di ingresso dell'amplificatore seguente.

L'AMPLIFICATORE DI BASSA FREQUENZA

Onde rendere ancora più facile e semplice la realizzazione del rice-trasmettitore. ho rivolto la mia attenzione agli amplificatori di bassa frequenza a transistors, per scatole di montaggio, offerti dal mercato nazionale. Non mi è stato difficile trovare tra i prodotti della G.B.C. un piccolo amplificatore che facesse alla mia bisogna. Si tratta dell'amplificatore B.F.T.R. 4, dal costo modesto già interamente montato e cablato ed impiegante i seguenti transistors: N. 1 OC71 preamplificatore di bassa frequenza, N. 1 OC71 pilota dello stadio finale, un push-pull di OC72. Forse qualche lettore possiede o conosce questo amplificatore, ma qualunque altro, con caratteristiche simili, sarà idoneo. Per ritornare al B.F.T.R. 4 dirò che con piccole modifiche al circuito stesso, la base stampata dell'amplificatore sarà più che sufficiente ad alloggiare l'intera parte ad alta frequenza dell'handy-talkie, assieme al relativo commutatore di rice-trasmissione.

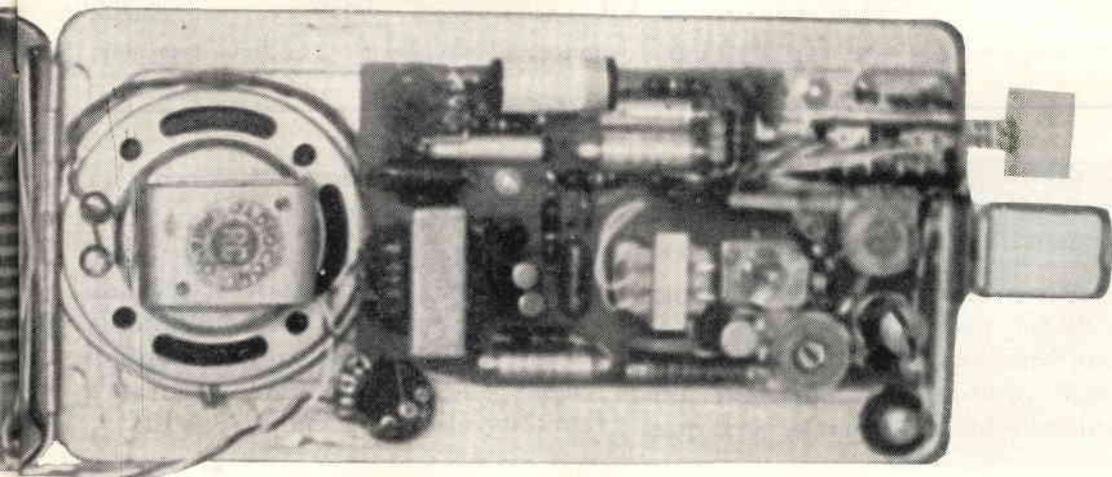
Si inizierà asportando il primo transistor, il preamplificatore ed il relativo circuito di alimentazione, sino a giungere al condensatore di accoppiamento da 2 microfarad. Questa modifica si è resa necessaria per diminuire l'amplificazione totale del complesso. Ciò fatto avremo a disposizione tutto lo spazio sufficiente per il montaggio delle rimanenti parti, peraltro non numerose.

Un'ultima modifica è necessaria: lo stadio finale è stato progettato per una alimentazione di 6-9 volt, ed essendo nel nostro caso l'alimentazione sensibilmente più alta (13,5 volt), bisogna

proteggere i transistors finali contro l'effetto valanga, provocato dal forte soffio di superreazione. E' sufficiente scollegare la resistenza da 220 ohm di polarizzazione di base del push-pull e collegarla a massa (polo positivo), con in parallelo un piccolo termistore; infine alzare gli emettitori da massa ponendoli in serie ad una resistenza da 5 ohm.

IL TRASMETTITORE

Come abbiamo già visto, il ricevitore può essere considerato un oscillatore ove le oscillazioni del gruppo L2-C4 vengono ritmicamente smorzate dal segnale di spegnimento. Sarà quindi sufficiente togliere la tensione di spegnimento e spostare leggermente il punto di lavoro del transistor per trasformare il circuito rivelatore in un oscillatore persistente. La modulazione avviene in modo piuttosto insolito, cioè sull'emettitore. Per una corretta impedenza di modulazione è stato aggiunto al secondario del trasformatore di uscita un avvolgimento supplementare, costituito da circa 200 spire di filo di rame smaltato di sezione idonea ad essere avvolta sopra il secondario. Posso assicurare comunque, che, da prove eseguite, la modulazione è piuttosto buona anche senza eseguire la modifica al trasformatore d'uscita, usando il secondario come impedenza di modulazione, avendo cura di porre in serie all'avvolgimento detto, il parallelo costituito da R12 - C14. Il condensatore variabile C4, in posizione trasmissione, viene sconnesso per essere sostituito da un'altro del tipo semifisso. Ciò permette di avere una buona stabilità in trasmissione e soprattutto per non dover eseguire continue manovre ad ogni successivo passaggio. Una volta fissato C2 su una data frequenza, il nostro corrispondente ci ascolterà con il variabile del suo ricevitore sempre nella stessa posizione.

ALCUNI CONSIGLI E TARATURA

Per il commutatore di rice-trasmissione ho impiegato un commutatore a pulsante usato come selettore delle due antenne dei relativi programmi TV. Si userà la posizione di riposo per la ricezione riservando la posizione di pressato per la trasmissione. Durante il cablaggio raccomando mantenere più

corti possibile i collegamenti dello stadio ad alta frequenza: ciò è di capitale importanza per non avere troppe perdite.

L'alimentazione può essere costituita da tre batterie da 4,5 volt ciascuna, in serie, per un totale di 13,5 volt.

Particolare cura dovrà essere posta nella costruzione dell'antenna, che è del tipo con carico al centro, onde diminuire le dimensioni fisiche dell'antenna. Nel nostro caso, infatti, l'antenna più indicata sarebbe il quarto d'onda, cioè circa 2,5 mt. quindi troppo ingombrante.

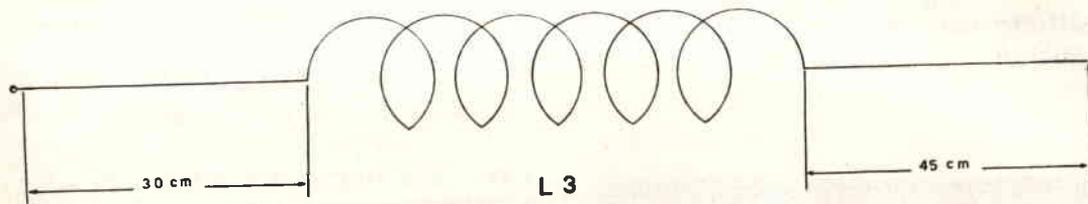
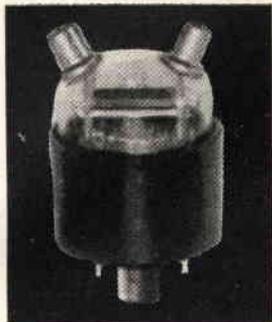
Una volta ultimato il complesso sarà necessario procurarsi presso i grandi magazzini della vostra città oppure presso un negozio di ferramenta per casalinghi, meglio se possibile autocostruirla, una scatola in alluminio o in ferro delle dimensioni più idonee, ove sistemerete il tutto.

Nel mio primo esemplare ho fatto uso di un porta vivande con le seguenti dimensioni: 17 x 7 x 6 cm. e nel secondo prototipo ho impiegato una magnifica scatola verniciata porta punte per trapano, con dimensioni simili alla precedente.

La messa a punto non è critica nè difficile. Ultimato l'apparecchio, dopo aver controllato l'esatta connessione di ogni componente, azionando l'interruttore, si udrà in altoparlante il caratteristico fruscio della superreazione, il che starà ad indicare il corretto funzionamento del ricevitore. Se ciò non fosse si ritoccherà il condensatore semifisso C5 sino all'innesco della superreazione. Basterà ora premere il pulsante del commutatore e l'apparecchio si trasformerà in un piccolo trasmettitore. Non rimane che mettere in gamma l'oscillatore, con l'ausilio di un grid-dip-meter oppure di un ricevitore per i 28 MHz, agendo sul nucleo della bobina e sul condensatore C2. sino a portarlo sulla frequenza desiderata. Il potenziometro semifisso PI, controllerà la profondità di modulazione.

L'apparecchio è ora pronto per l'uso, e nell'attesa di completare il secondo esemplare, divertitevi, come ho fatto io, ad ascoltare i radioamatori europei o magari sudamericani che verso sera fanno capolino in gamma 28 MHz.

Z. Gandini

ANTENNA

L 3 = 29 spire di filo di rame con doppia copertura di cotone Ø 1 mm. avvolte su supporto di 2 cm. diam.

PER I PRIMI ESPERIMENTI IN GRAFIA

CW_._._CW_._._CW

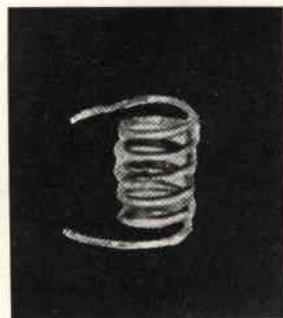
A cura di TECHNICUS

Nel 1897 il Prof. Angelo Banti di Roma, scriveva:

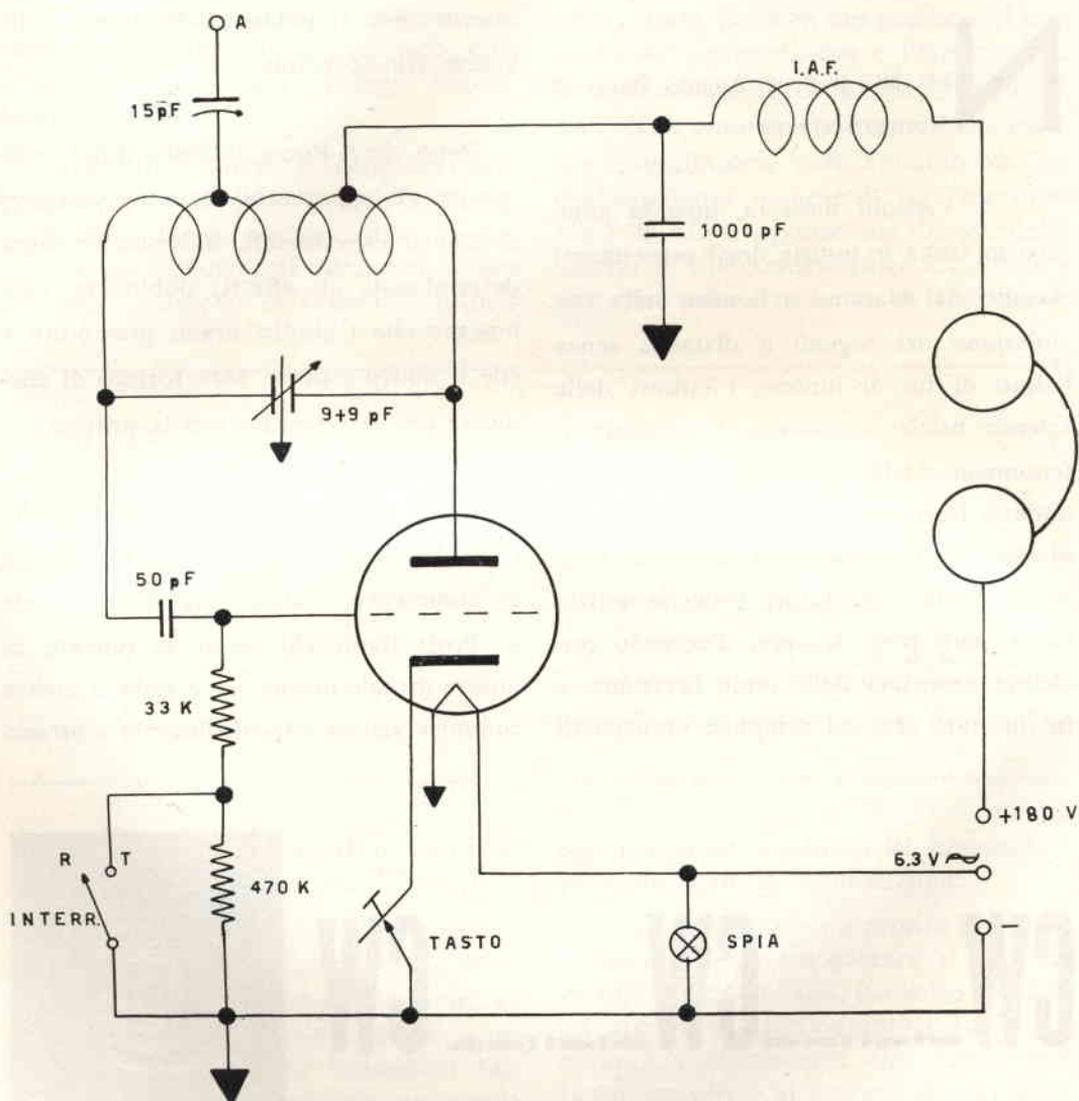
« Alcuni mesi fa, quando giunsero in Italia le notizie degli esperimenti eseguiti dal Marconi a Londra sulla trasmissione dei segnali a distanza senza l'aiuto di fili di unione, i cultori delle scienze fisiche cercarono di spiegare il fenomeno attribuendolo agli effetti delle onde di Hertz, ed alcuni di essi tentarono di riprodurre il fenomeno stesso per mezzo di semplici oscillatori. Qualche notizia parve però poco trovarsi d'accordo con alcune proprietà delle onde hertziane, e fu dubitato che col semplice impiego di queste onde si potessero raggiungere distanze considerevoli.

Dopo che a Roma abbiamo potuto esaminare gli apparecchi Marconi, assistere ai diversi esperimenti, indagare le cause determinanti gli effetti, dobbiamo riconoscere che i giudizi erano precipitati e che il nuovo sistema sarà foriero di conquiste per la scienza e per la pratica ».

Che la telegrafia senza fili sia stata foriera di conquiste, non ha certo bisogno di commenti, oramai; sia dunque lode al Prof. Banti che intuì la portata di questa geniale invenzione e vada la nostra commiserazione alla medioevale e ottene-

CW_._._CW_._._CW

brata diffidenza del giornalista Stefanoni che nello stesso periodo dichiarò truccati gli esperimenti del grande Bolognese, sostenendo che i segnali erano ottici, gabellati per radiotelegrafici.

A scorno di Stefanoni la mia Sony sta emettendo gli stridenti ululati di un qualche pazzo frenetico ad una « jazz session » di Newport.

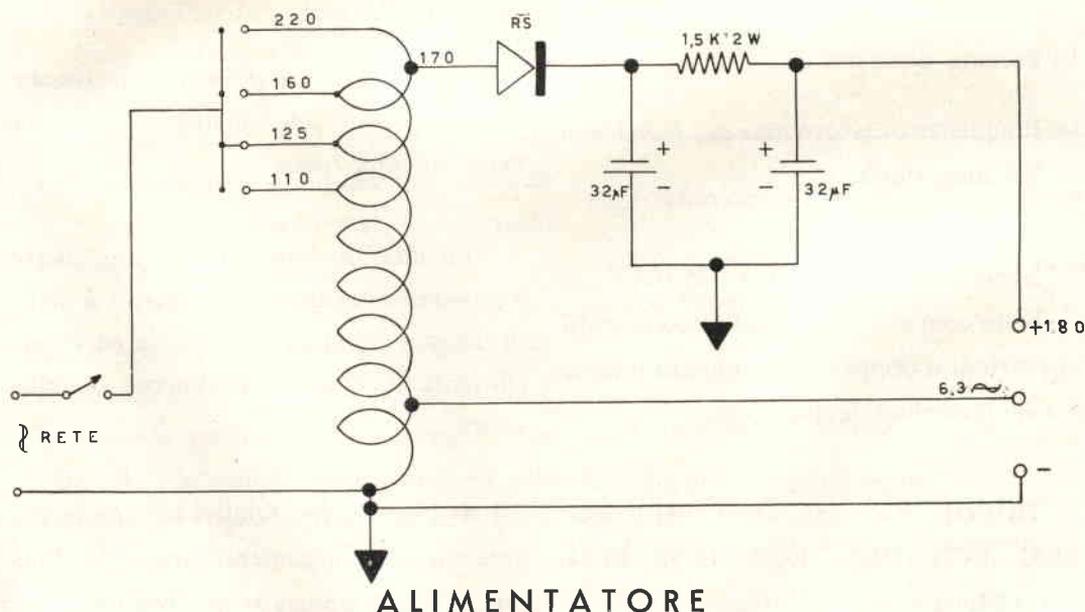
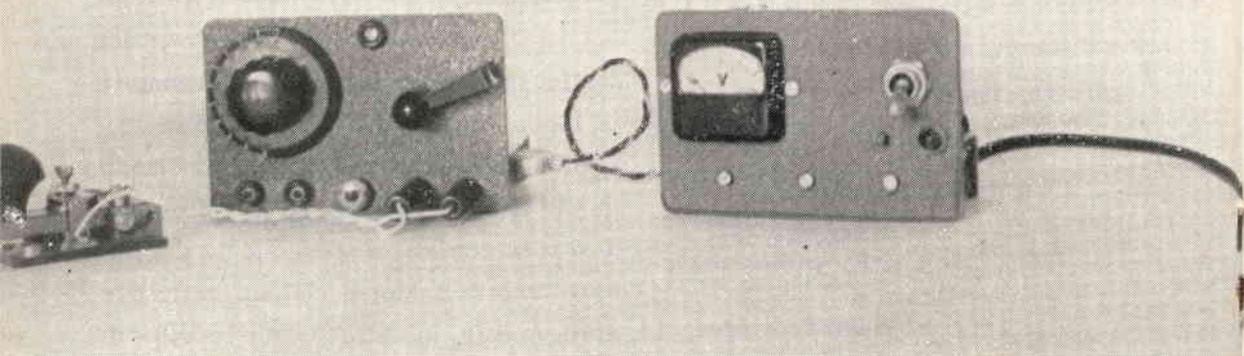
Scusatemi, amici, ma « dissintonizzo » queste barbare disarmonie e dò il via al formidabile quartetto « Les dissonances » del vecchio Wolfango Amedeo: dissonanze si, ma oneste, perbacco!

SCHEMA ELETTRICO

L'apparecchio è un ricetrasmettitore elementare che consente collegamenti a breve distanza sulla frequenza di 144 MHz. E' particolarmente indicato per prove iniziali di telegrafia senza fili a piccolo raggio; è di facilissima costruzione e docilissimo all'uso.

Il suo schema che compare a figura 1 è banale poichè si tratta del consueto superreattivo in VHF. E' interessante il sistema di emissione Morse che viene ottenuto non come negli apparati a frequenza più bassa dando corrente a « punto e linea » ma esattamente al contrario, interrompendo l'anodica a comando del tasto. Infatti normalmente l'emissione telegrafica non modulata è udibile in ricezione sotto forma di una serie di « ts tsss ts ts tsss » sul rumore di fondo appena percettibile (silenzio).

Qui siamo in superreazione e il rumore di fondo è costituito da un intenso fruscio in assenza di segnale. Manipolando in CW a brevi contatti del circuito catodico si otterrebbe lo spegnimento del soffio a intervalli Morse con un curioso e praticamente incomprensibile effetto di « negativo ».

Per rimettere le cose a posto è sufficiente dare corrente chiudendo stabilmente il contatto al catodo: la portante spegne il soffio e in cuffia il corrispondente ode il silenzio. Premendo il tasto in codice Morse la portante viene spenta con lo stesso ritmo e si ripristina a intervalli Morse il soffio; il ricevente ha la percezione regolare della grafia.

ALIMENTATORE

Per il mio prototipo ha scelto uno dei più simpatici e adatti triodi esistenti: la HY615 o VT235, il modello « basso » della ben nota bicornuta CV6.

Le caratteristiche di massimo utilizzo della VT235 sono le seguenti:

— Tensione anodica 300 volt.

— Corrente anodica 20 milliampere.

— Potenza dissipata all'anodo 3,5 watt.

— Frequenza di lavoro max per piena resa 300 megaHertz.

L'accensione è a 6,3 V e 175 mA.

Sono comunque idonei allo scopo molti altri triodi o doppi triodi utilizzati a metà o con le sezioni in parallelo.

TRIODI: E1C, 955, 6AB4, 6AF4, 6R4, EC52, EC54, EC55, EC91, EC92, EC94, 6C4, **6F4.**

DOPPI TRIODI: ECC81, 6BK7, 6BZ7, 12AT7, 12AV7.

Il montaggio è assolutamente semplicissimo: si tratta veramente di « quattro collegamenti ». L'interruttore di corto circuito della resistenza di griglia è il commutatore di ricezione-trasmissione: aperto, mette in ricezione; chiuso in trasmissione.

La distanza che è possibile coprire con una coppia di tali apparati è funzione della antenna usata.

Con una antenna a stilo di un metro è possibile effettuare collegamenti a meno di mezzo chilometro; con antenne più efficienti si supera agevolmente il chilometro.

I dati costruttivi relativi ad una buona antenna per collegamenti oltre il ½ chilometro sono riportati alla pag. seg.

LISTA E DESCRIZIONI DELLE PARTI

— 1 triodo per VHF

— 1 zoccolo per detto

— 1 condensatore variabile da 9 + 9 pF (es. Geloso 2771)

— 1 condensatore da 50 pF ceramico

— 1 condensatore da 1000 pF

— 1 resistenza da 33 kilohm

— 1 resistenza da 0,47 megaohm

— 1 bobina di 5 spire filo rame argentato ∅ 2 mm. Il diametro della bobina è 15 mm.; la lunghezza dell'avvolgimento è 25 mm., in modo che le spire siano distanziate tra loro di circa 3 mm. La presa per IAF è sulla spira centrale. L'accoppiamento con l'antenna può essere capacitivo, come da schema, con un compensatore da 15 pF collegato con il rotore all'antenna e lo statore a 1 spira e 1/2 dal lato placca. Ovvero l'accoppiamento può essere induttivo; in tal caso si elimina il compensatore e si appronta una spira di filo di rame ∅ 0,5-1 mm., ricoperto in plastica o cotone.

La spira avrà diametro 15 mm. come la bobina e verrà infilata tra la prima e la seconda spira dal lato placca; i due capi di tale spira vanno connessi alla piattina del dipolo raffigurato più sopra.

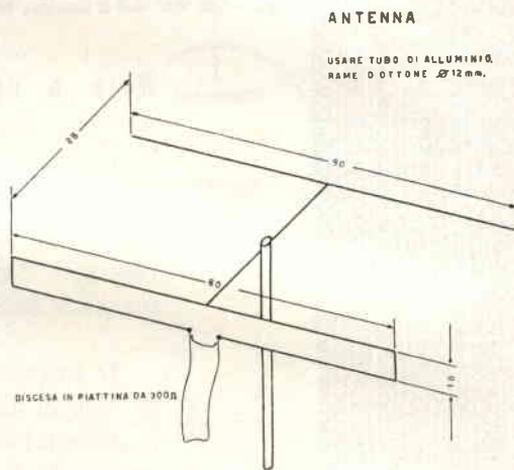
— IAF 20-25 spire serrate filo rame smaltato ∅ 0,3 mm. su supporto ceramico ∅ 6 mm.

— 1 tasto telegrafico; collegare catodo e massa ai contatti normalmente chiusi

— 1 interruttore (ricezione-trasmissione)

— 4 boccole per le uscite (cuffia, tasto)

— 1 cuffia 2000 o 4000 ohm

— 1 trasformatore o autotrasformatore con presa a 150-200 volt per l'anodica e presa a tensione di filamento

— 1 raddrizzatore al selenio per 30 mA

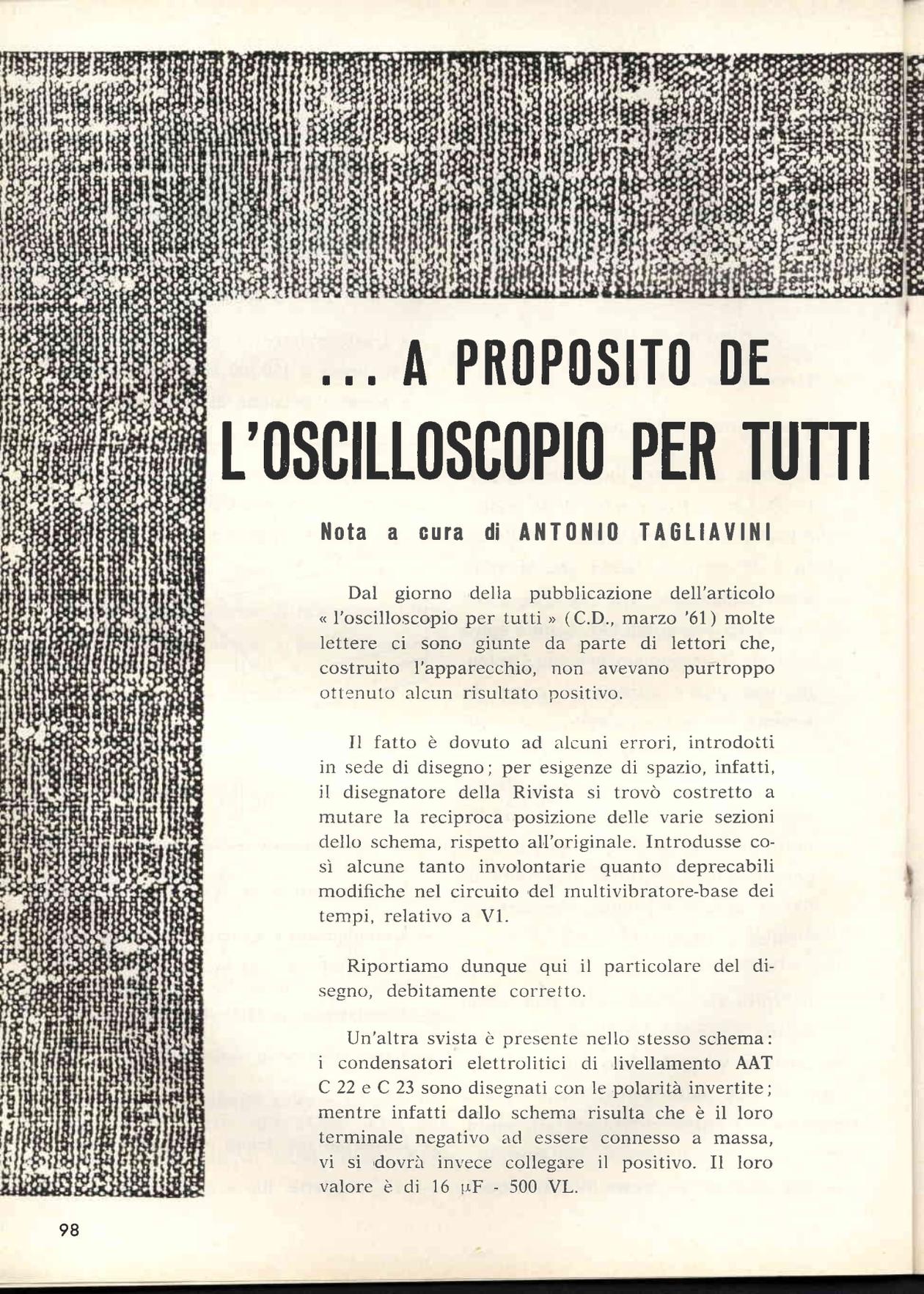
— 2 condensatori elettrolitici da 32 micro farad 350 volt lavoro

— 1 resistenza da 1500 ohm, 2 watt

— 1 interruttore di rete

— cavetto e spina bipolare

— lamierino per telaio e pannello

— viti, pagliette, filo e stagno

... A PROPOSITO DE L'OSCILLOSCOPIO PER TUTTI

Nota a cura di ANTONIO TAGLIAVINI

Dal giorno della pubblicazione dell'articolo « l'oscilloscopio per tutti » (C.D., marzo '61) molte lettere ci sono giunte da parte di lettori che, costruito l'apparecchio, non avevano purtroppo ottenuto alcun risultato positivo.

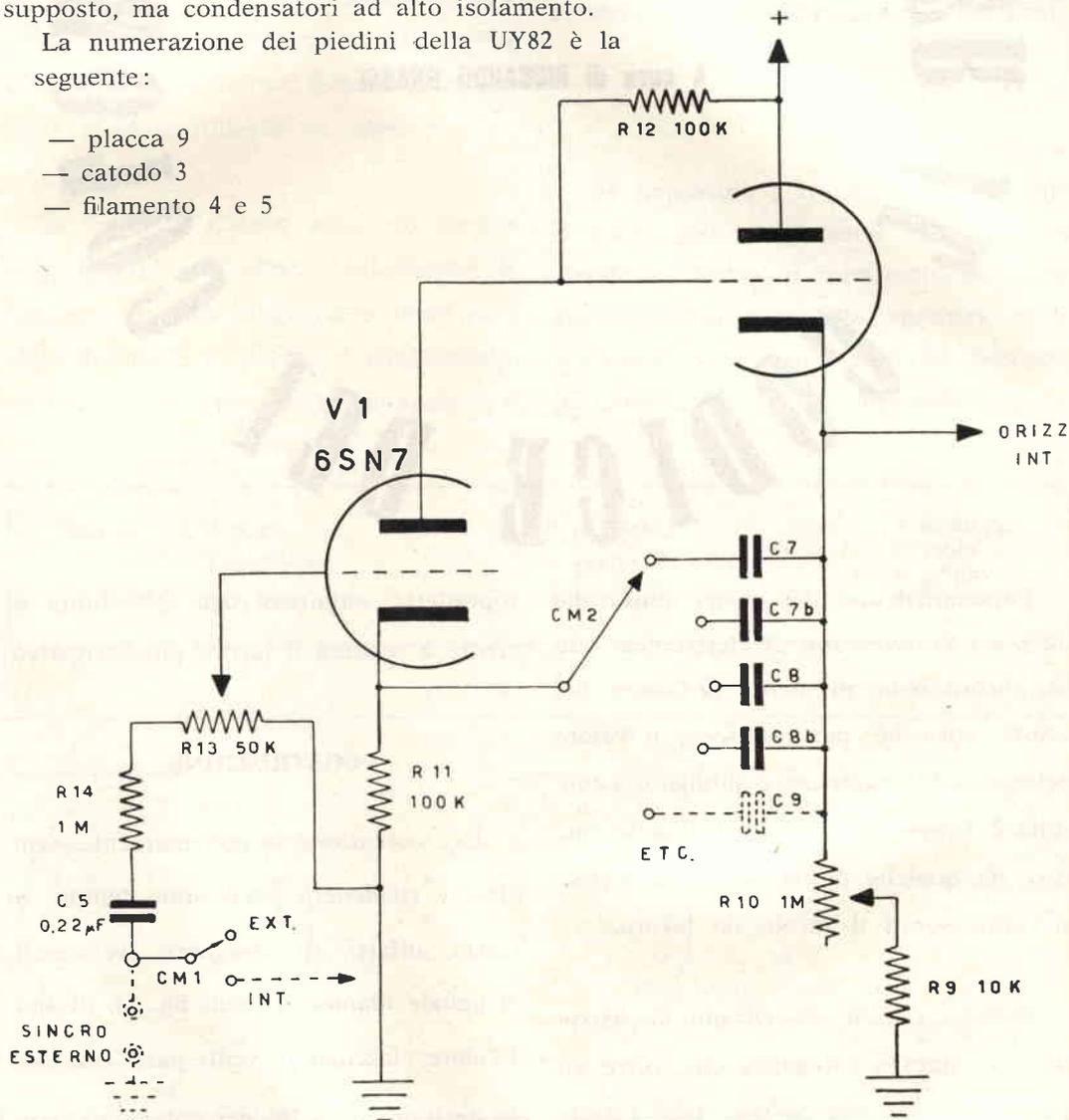
Il fatto è dovuto ad alcuni errori, introdotti in sede di disegno; per esigenze di spazio, infatti, il disegnatore della Rivista si trovò costretto a mutare la reciproca posizione delle varie sezioni dello schema, rispetto all'originale. Introdusse così alcune tanto involontarie quanto deprecabili modifiche nel circuito del multivibratore-base dei tempi, relativo a V1.

Riportiamo dunque qui il particolare del disegno, debitamente corretto.

Un'altra svista è presente nello stesso schema: i condensatori elettrolitici di livellamento AAT C 22 e C 23 sono disegnati con le polarità invertite; mentre infatti dallo schema risulta che è il loro terminale negativo ad essere connesso a massa, vi si dovrà invece collegare il positivo. Il loro valore è di 16 μF - 500 VL.

Le valvole sono 6SN7/GT; C17, C18, C19 non sono elettrolitici come qualcuno ha erroneamente supposto, ma condensatori ad alto isolamento.

La numerazione dei piedini della UY82 è la seguente:

— placca 9
— catodo 3
— filamento 4 e 5

UN REGOLO PER IL CODICE DEI COLORI

A cura di RICCARDO GRASSI

Forse qualcuno dei nostri amici che da poco s'interessano di elettronica, non ha ancora bene in mente il Codice dei colori; cosicchè, per conoscere il valore delle proprie resistenze, è obbligato a consultare l'apposita tabella, stralciata, magari, da qualche pubblicazione e appesa al muro sopra il tavolo da lavoro.

Per essi, quindi, descriviamo la costruzione di questo « Regolo » che, oltre ad essere alquanto più pratico della tabella sopradetta, eliminerà ogni possibilità di errore e renderà il lavoro più sbrigativo.

COSTRUZIONE

La costruzione è estremamente semplice e richiederà pochissimo tempo. Si tratta, infatti, di disegnare tre cerchi di uguale diametro, (vedi fig. 1), di suddividere ciascuno in venti parti tracciando degli angoli di 18°, per poter sistemare,

equidistanti tra loro, sia i numeri che i piccoli cerchi, tenendo presente che ciascuno di questi dovrà essere colorato secondo il codice, in modo da trovarsi **sulla stessa diagonale del valore al quale corrisponde**; (per questo, riferirsi alla tabella).

Si disegnerà poi un rettangolo come quello della fig. 2, con l'apposita finestrella e i due metodi standard di colorazione delle resistenze; il rettangolo, una volta piegato, fungerà da supporto.

Si incollerà quanto sopra su cartoncino, oppure su cartone bachelizzato, fibra, ecc., se, come suggeriamo, esse sono state disegnate su carta; si ritaglieranno quindi sia i cerchi che il rettangolo e si fisserà il tutto con tre rivetti nell'ordine come mostra la figura.

Per la disposizione dei numeri ci si attenga alla figura.

Consigliamo infine di ricoprire il « Regolo » con una mano leggera e uniforme di vernice trasparente alla nitro o con qualcosa di simile; questo contribuirà a rendere l'oggetto più solido e duraturo.

USO

Si impostino i tre colori che danno il valore del componente in ordine da sinistra a destra in corrispondenza delle frecce; nella finestrella apparirà automaticamente il valore resistivo espresso in ohm, in kilohm, in megaohm.

Tabella			
	0 nero	**3 arancio**	**6 azzurro**
	1 marrone	**4 giallo**	**7 viola**
	2 rosso	**5 verde**	**8 grigio**
			9 bianco

fig. 2

NOTIZIARIO SEMICONDUTTORI

Tra i più interessanti impieghi dei semiconduttori in elettronica, ne va annoverato uno che, pur non essendo recentissimo, è tuttavia poco conosciuto; si tratta dell'effetto Hall col quale è possibile trasformare un flusso magnetico in corrente elettrica. La spiegazione di tale fenomeno può essere data semplicemente così: immaginiamo di avere una lastrina di materiale semiconduttore (fig. 1) e di far passare una certa corrente «i» tra due lati A e B della lastrina; le linee di corrente si disporranno parallelamente distribuendosi uniformemente nella lastrina come mostra la fig. 1.

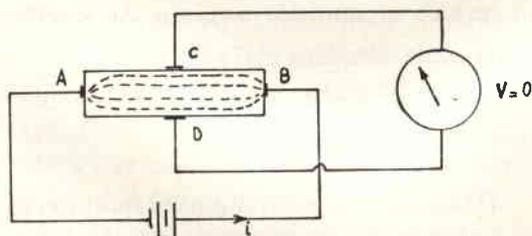



Fig. 1

E' noto che le cariche elettriche sono influenzate da campi magnetici e se si immerge la lastrina in un campo magnetico le cui linee di forza sono perpendicolari (fig. 2) alle linee di forza della corrente, queste deviano proporzionalmente all'intensità del campo magnetico e tra due punti simmetrici C e D si determina una tensione misurabile, detta appunto tensione di Hall. Su questo principio si basano tutti i generatori di Hall, e vengono prodotti nell'industria per essere impiegati come misuratori di flussi magnetici, controlli di dispersione magnetica, stadi amplificatori isolati elettricamente dagli stadi seguenti o precedenti, convertitori di corrente, ecc.

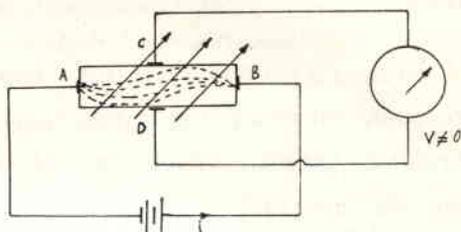



Fig. 2

Ma l'impiego tipico è solo quello di misuratore di campi magnetici; grazie in-

fatti alle sue dimensioni estremamente ridotte, è possibile impiegarlo come sonda di rilevamento da introdursi nei traferri di trasformatori, di motori, ecc. risultando per questi impieghi impossibile, misurazioni con bobine o altri organi di dimensioni proibitive. Le principali produttrici di generatori di Hall, sono la Ohio Semiconductors per gli Stati Uniti e la Siemens per l'Europa.

La Ohio fornise alcuni schemi tipici d'applicazione che sono riportati in (fig. 3), (fig. 4) e (fig. 5) per il suo « Halltron » HS51.

In fig. 3 il generatore di Hall è impiegato come misuratore di campi magnetici orientati perpendicolarmente alla lastrina, cioè come indicano le frecce; data una corrente di ingresso, si preleva una tensione d'uscita che è proporzionale all'intensità del campo magnetico e si risale così ai valori quantitativi del campo magnetico in cui il generatore è immerso.

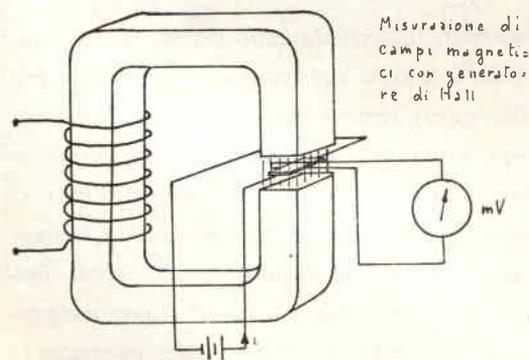



Fig. 3

Si potrebbe, ad esempio, misurare la tensione d'uscita con un voltmetro elettronico e tarare lo strumento per letture dirette in gauss o kilogauss.

La sensibilità, con una corrente d'ingresso di 300 milliampere, è di 300 millivolt per un campo magnetico d'intensità pari a 6 kilogauss.

In fig. 4 è riportato lo schema di un convertitore che converte segnali a corrente continua in segnali a corrente alternata (DT to AC); la tensione alternata viene convertita in campo magnetico variabile e questo agisce sulla corrente continua che alimenta il generatore di Hall e si ottiene in uscita una tensione alternata in funzione del segnale di pilotaggio.

Ancor più interessante è il circuito di fig. 5 cioè lo schema di un particolarissimo stadio amplificatore sconosciuto nella tecnica di normale impiego. La novità sostanziale consiste nell'impego del generatore di Hall quale stadio finale o intermedio d'amplificazione.

Il suo funzionamento è abbastanza evidente: il segnale da amplificarsi, è inviato ad una bobina avvolta su materiale ferromagnetico (ad esempio, un qualsiasi trasformatore per bassa frequenza), dove si trasforma in campo magnetico variabile, e questo campo agisce sul generatore di Hall generandovi una tensione proporzionale al segnale d'ingresso.

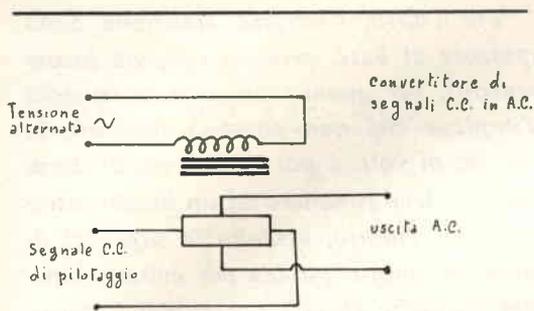



Fig. 4

Si ottiene cioè, un'amplificazione in B.F. il cui guadagno è regolabile variando la corrente di polarizzazione ed il segnale in uscita può essere direttamente utilizzato da una resistenza di carico R_L, o ulteriormente amplificato da altri stadi. Si noti che in questo circuito vi è assoluto isolamento elettrico tra segnale d'ingresso e circuito d'uscita, fatto questo da sottolineare poichè in molti casi questa separazione tra ingresso ed uscita può essere indispensabile. L'impedenza di uscita inoltre è intrinsecamente bassa, dell'ordine di qualche ohm.

In Italia sono più facilmente reperibili i generatori di Hall prodotti dalla Siemens tra i quali vi sono i tipi FA21, FA22, FA23, FA24 per impieghi generali, FC32, FC33, FC34 per misurazioni di campi magnetici con alta precisione, JC24, TC21, TC21d, MB26 (moltiplicatore di Hall), SBV514, SBV524, per usi in modulazione ecc.

Le tecniche impiegate per la produzione di transistori, sono molte e varie e si sono venute migliorando e perfezionando sempre più per permettere la produzione di componenti con caratteristiche più prossime possibili ai valori teorici previsti e soprattutto per rendere uniforme la produzione stessa che fin dai primi tempi ha presentato gravi inconvenienti a tale riguardo.

I primi transistori venivano costruiti con una tecnica detta « Grown Junctions » cioè da un germe di semiconduttore iniziale si otteneva il transistore finale con le sue varie giunzioni mediante « accrescimento », facendo sì che al primitivo germe si aggiungessero con un processo delicato e tutt'altro che preciso, le giunzioni di emittore e collettore (fig. 6), quindi si è passati ai transistori per lega (« Alloy Junctions ») dal cui nome si deduce il metodo di realizzazione.

Si fondono su un cristallo di germanio o silicio di tipo P od N due sferette di semiconduttore contenenti impurità rispettivamente N o P (fig. 7) di modo che le sferette penetrino fino ad un certo punto internamente al cristallo di germanio o silicio iniziale. Anche questa tecnica presenta notevoli inconvenienti; innanzitut-

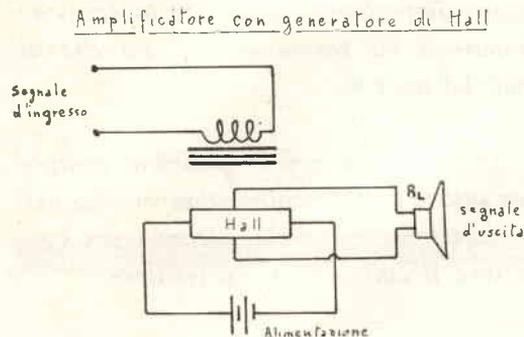



Fig. 5

to è difficile poter bloccare la penetrazione delle sferrette ad una profondità esatta e quindi si ottengono lotti di transistori prodotti tutti alla stessa maniera ma con caratteristiche elettriche notevolmente diverse. Inoltre, per raggiungere elevate frequenze di taglio ed altre importanti caratteristiche, si sono dovuti creare nuovi metodi tecnologici di produzione quali ad esempio quelli impiegati nella produzione di transistori a « base sottile » (Surface - Barrier o SB), nei quali una pastiglietta di germanio (base) viene attaccata con

Transistore "Grown Junction"

Fig. 6

metodo elettrochimico da due parti ed assottigliata fino a tanto che lo spessore rimanente di germanio non sia che di qualche micron.

Dopo questo primo processo sempre per attacco elettrochimico, si creano nella base assottigliata le due sedi per connettere il collettore o l'emettitore.

Il transistore a base sottile, finito, presenta frequenze di taglio abbastanza elevate, ma mai superiori ai 30 megacicli.

Tra l'altro, l'estrema riduzione dello spessore di base, provoca notevoli inconvenienti, per quanto riguarda le tensioni d'impiego che non possono superare la diecina di volt, e poi la potenza di dissipazione deve rimanere ad un livello estremamente ridotto, essendo le superfici di giunzione molto piccole per evitare capacità parassite eccessive e quindi i transistori S.B. sono impiegabili solo dove le potenze in gioco sono dell'ordine del milliwatt.

Solo in tempi molto recenti, gran parte degli inconvenienti citati sono stati superati ed è iniziata la produzione di transistori di potenza per alte frequenze.

Si è pensato infatti, di realizzare un transistore con una struttura tutta particolare detta Mesa in cui gli elettrodi vengono, in parte o tutti, diffusi per via gassosa nelle rispettive sedi di semiconduttore.

In fig. 8 è riportata la sezione di un tipico transistore Mesa.

Si noti come sono disposte le tre zone semiconduttrici rispettivamente partendo dall'alto di emittore, base e collettore. Il collettore ha una notevole superficie di appoggio che consente l'asportazione di notevoli quantità di calore e quindi la possibilità di impiego del transistore con discrete potenze anche a frequenze molto elevate.

Il transistore Mesa presenta anche notevoli vantaggi nei confronti degli altri relativamente alla dispersione delle caratteristiche, infatti gran parte delle caratteri-

Fig. 7

stiche, sia statiche che dinamiche, dipendono dalla profondità di penetrazione delle impurità droganti, che nel transistore Mesa possono essere dosate con notevole precisione agendo sulla temperatura dell'ambiente in cui avviene la diffusione e sul tempo di diffusione. Con questo sistema è possibile la produzione su vasta scala di transistori pregiati ed a prezzi convenienti.

Ma il transistore Mesa non è certo l'ultimo nato in questo campo, anche se ha pochi anni di vita; molto recentemente è stata infatti apportata una modifica, o meglio un miglioramento, della sua struttura e si è passati al transistore Planare disegnato in sezione in fig. 9.

Quest'ultimo mantiene sempre la fondamentale e tipica struttura del Mesa, ma è ricoperto da un particolare strato protettivo che ne assicura un funzionamento illimitato nel tempo e che elimina dannosi « effetti di superficie » che nel Mesa normale sono risentiti come nei più vecchi transistori. Questa « pelliccia » di ossido di silicio è anche utilissima nello stesso processo di fabbricazione.

Essa viene forata solo là dove devono essere preparati gli elettrodi per diffusione, cosicchè questo processo che nel transistore Mesa avveniva anche nelle zone non previste, nel transistore Planare resta limitato e controllato con precisione, e si ottengono transistori molto uniformi, con bassissimo rumore di fondo, altissime frequenze di taglio e potenze anche di qualche centinaio di watt.

Ed infine, ultimo in ordine di tempo, è giunto il transistore Mesa epitassiale (fig. 10); in cui è stato aggiunto tra base e collettore uno strato di materiale intrinseco, cioè di germanio o silicio puro o quasi puro e quindi ad alta resistività specifica.

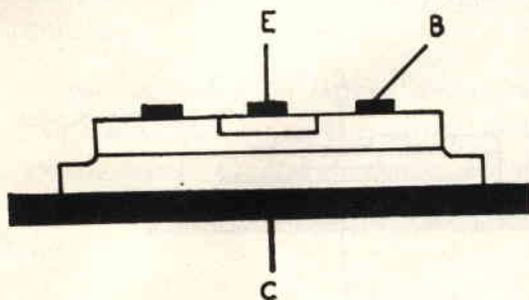



Fig. 8

Questo strato ha lo scopo di migliorare la distribuzione del gradiente di potenziale all'interno degli strati di semiconduttore, di ridurre le capacità interelettrodiche e di migliorare altri fattori tipici del transistore.

La tecnica epitassiale consente un ulteriore miglioramento nelle caratteristiche dei transistori ed in ultima analisi un passo avanti verso la transistorizzazione.

Esiste anche una versione Planare del transistore epitassiale che unisce ai pregi della struttura Planare i vantaggi dello schema epitassiale.

A puro titolo di curiosità, la Fairchild ha recentemente prodotto il transistore Planare-epitassiale 2N2297 con le seguenti caratteristiche fondamentali:

Massima corrente di collettore = 1 Ampère;

Massima tensione base collettore = 80 volt;

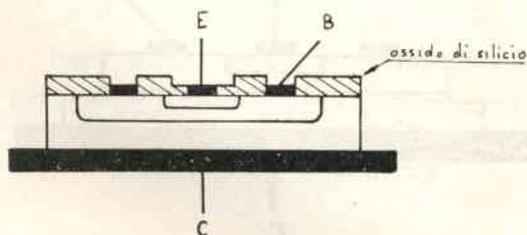
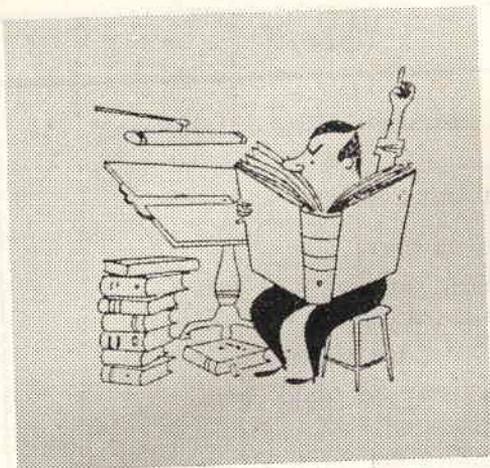
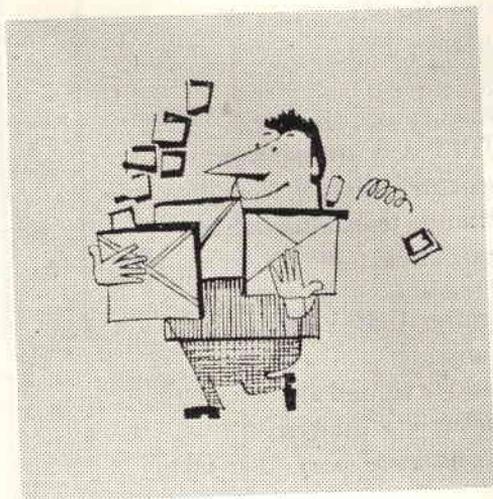
Fig. 9

Fig. 10

Frequenza massima d'oscillazione = 60 megacicli;

Correnti di fuga I_{CBO} a 25° = 0,01 microampère.

Con questo transistore si può costruire lo stadio finale amplificatore a radio frequenza di un trasmettitore con una potenza di 3 watt sulla gamma dei 10 metri.

Concludendo, è facile supporre che fra breve, grazie alle numerose scoperte e conquiste fatte nel campo dei semiconduttori, il tubo elettronico dovrà sparire completamente anche in molte applicazioni che fino a poco tempo fa erano sue esclusive.

Il transistore Planare ha poi notevoli possibilità anche sul piano economico. La sua produzione è infatti possibile per grandi serie e non pezzo per pezzo come per i primi transistori ed il suo prezzo, già relativamente basso, è destinato a scendere ancora di molto e non è quindi azzardato l'affermare che fra non molto il televisore a transistori sarà più economico di quello impiegante tubi elettronici.

FRUGANDO IN ARCHIVIO...

Molti lettori ci scrivono chiedendoci numeri arretrati.

Crediamo di fare cosa gradita, pubblicando i titoli degli articoli apparsi nei numeri arretrati di «Costruire Diverte» che sono ancora disponibili.

Non possiamo, per evidenti ragioni di spazio, esaurire questa segnalazione in una sola volta; continueremo perciò anche nei prossimi numeri fino ad esaurimento dell'argomento.

Il lettore, cui interessi qualche articolo, potrà farcene richiesta a mezzo cartolina postale, indicando in carattere stampatello, meglio ancora se scrittura a macchina, il proprio esatto indirizzo ed il numero delle copie desiderate per ogni numero della Rivista.

Ogni copia arretrata di «Costruire Diverte» fino al n. 1 - 1962 *uscito in gennaio, sarà addebitata al prezzo di* L. 150.

Le copie saranno spedite a mezzo posta al ricevimento dell'importo relativo che dovrà essere versato sul c/c postale n. 8/9081 *intestato alla s.r.l.* S.E.T.E.B. *- via Centotrecento,* 18 *- Bologna.*

Per comodità dei lettori, diamo segnalazione dei numeri esauriti, onde evitare inutili perdite di tempo per richieste che non sarebbe possibile evadere.

Ed ecco ora un primo elenco di articoli apparsi nei primi numeri della rivista:

N.	Mese	Anno	Titolo
1	settembre	1959	Supereterodina tascabile a transistori. Transistori. Radiotelefono a transistori.
2	ottobre	1959	Esaurito.
3	novembre	1959	Allarme termico a transistori. Semplice ricevitore a tre transistori. Un originale ricevitore ad onde corte. L'amplificatore simbiosi. Misuriamo la qualità dei diodi al germanio. Un goniografo per voi. Interruttore ad illuminazione interna.
4	dicembre	1959	Esaurito.
1	gennaio	1960	Esaurito.
2	febbraio	1960	Esaurito.
3	marzo	1960	Esaurito.
4	aprile	1960	Esaurito.
5	maggio	1960	Esaurito.
6	giugno	1960	Esaurito.
7	luglio	1960	Esaurito.
8	agosto	1960	Esaurito.
9	settembre	1960	Esaurito.
10	ottobre	1960	Sensibilissimo misuratore di luce. Amplificatore HI-FI a 3 transistori. Questi sono i provatransistori. Stazione trasmittente transistorizzata. Il monoscopio tascabile.
11	novembre	1960	Misuratori di campo UHF-VHF. Questi sono i Sanyo. Oscillatore a diodo « tunnel ». Generatore « Marker » a quarzo. Stazione rice-trasmittente per i 144 MHz.

N.	Mese	Anno	Titolo
12	dicembre	1960	Il solito... insolito.
			Sirena elettronica a forte potenza.
			Due interessanti radiotelefoni a transistori.
			La mia stazione di radioamatore.
			Ricevitore per radiocomando.
			L'utilificatore.
1	gennaio	1961	Il trasmettitore da investigatore.
			Amplificatore transifi.
			Un perfetto ricevitore professionale.
			Alimentatore a bassa tensione.
			Costruite un televisore con noi: lo SM2003 - 1ª punt.
2	febbraio	1961	La supereterodina « gioiello ».
			Un semplice TIMER.
			Ricevitore FM a 3 transistori.
			Amplificatore W1.
			Un microfono dinamico.
			Un alimentatore transistorizzato molto versatile.
			Costruite un televisore con noi (2ª puntata).
3	marzo	1961	Ricevitore monotransistore per onde medie e corte.
			Il pan-ricevitore OC.
			Un ricevitore che vi meraviglierà.
			Vi presentiamo il BC603.
			Un semplice radiomicrofono.
			L'oscilloscopio per tutti.
			Costruite un televisore con noi (3ª puntata).
4	aprile	1961	Supereterodina a 7 valvole.
			Lo « SM19 ».
			Robot elementare a transistori.
			I più semplici fotorelays.
			Uno stroboscopio elettronico.
			Costruite un televisore con noi (4ª puntata).

N.	Mese	Anno	Titolo
5	maggio	1961	Il « Galaxian 108 ». Termometro elettronico. Radiomicrofono FM. Ricevitore per principianti. Ponte radio per autovetture. Costruite un televisore con noi (5ª puntata).
6	luglio	1961	Ricevitore Z00MTR3. Convertitore-elevatore. Relais fotoelettrico ad alta sensibilità. Trasmettitore per radiocomando. Stazione trasmittente VHF. Costruite un televisore con noi (6ª puntata).
8/9	settembre	1961	Un microprofessionale per la gamma dei 10 m. Libri gratis per voi. 18W con tre valvole. La sostituzione dei transistori giapponesi. Amplificatore « Novae ». Vi presentiamo il ricevitore R109. Un potente trasmettitore per radiocomando. Fischietto per i... pesci. Un contagiri elettronico. Costruite un televisore con noi (7ª puntata).
10/11	ott.-nov.	1961	Generatore AT a impulsi. Il « micromax ». Libri gratis per voi. Ricevitore per aerei ed aviocomunicazioni. Generatore RF a cristallo. Trasmettitore telegrafico VHF. Il « minimicro ». Costruite un televisore con noi (8ª puntata).
1	gennaio	1962	Il ricevitore « De Luxe ». Un trasmettitore interessante. Multivibratore a emissione indiretta. Ricevitore tascabile MF. 2 valvole « old fashion ». Tre OC26, 5 Watt HI-FI. Costruite un televisore con noi (9ª puntata).

costruite un televisore con noi

11ᴬ ED ULTIMA PUNTATA

Prima di procedere all'allineamento e taratura dei circuiti sintonizzati a radiofrequenza ed a frequenza intermedia, sarà necessario controllare, con l'ausilio di un voltmetro avente una sensibilità non inferiore a 20.000 Ohm/Volt (ottimo un voltmetro elettronico), le tensioni di alimentazione dei gruppi e dei telaini premontati. Nel riportare un quadro ove sono indicati i valori delle tensioni relative ai terminali indicati e misurate rispetto al telaio del televisore, si fa presente che il telaio stesso è collegato ad un capo della rete e che perciò vanno prese le necessarie precauzioni sia per salvaguardare l'operatore che per gli strumenti.

Una ultima raccomandazione: nello stadio finale orizzontale sono presenti tensioni altissime che potrebbero essere letali, si richiede pertanto la massima prudenza.

QUADRO TENSIONI

Per chi desiderasse effettuare un controllo completo e razionale delle tensioni di alimentazione degli elettrodi di tutte le valvole e del cinescopio, diamo una tavola delle tensioni misurate, con voltmetro elettronico, ai piedini delle singole valvole, rispetto al telaio. Le misure sono state effettuate in assenza di segnale e con contrasto al massimo. La tabella sarà inoltre estremamente utile ed indicativa per la ricerca di eventuali guasti o di errori di cablaggio. Il trattino sta ad indicare che la tensione non è misurabile oppure non deve essere misurata. (La tavola è riportata alla fine dell'articolo).

TARATURA ED ALLINEAMENTO DELL' "SM 2003 G.B.C."

Per una completa taratura del televisore è conveniente procedere nel seguente ordine:

a) Allineamento M. F. Video;

b) Allineamento M. F. Audio;

c) Taratura oscillatore bloccato orizzontale.

a) Allineamento M. F. Video.

Operazioni preliminari:

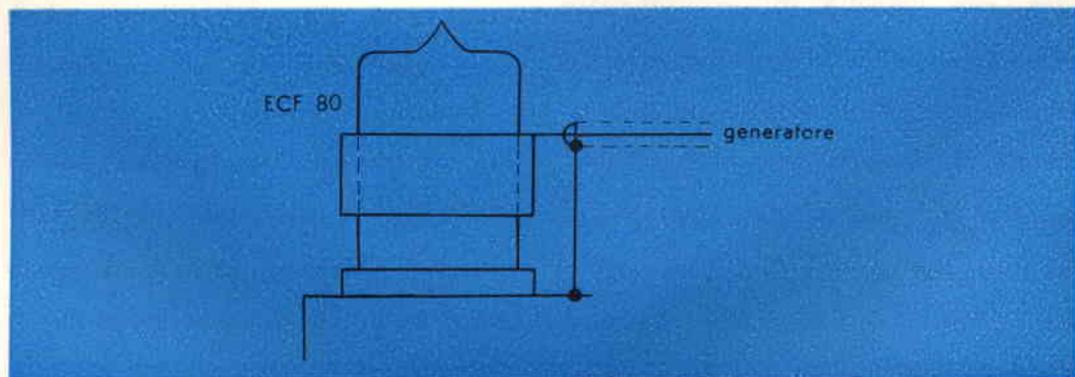
— Togliere le valvole:

ECC88;

6DQ6A;

ECL82 (multivibratrice orizzontale).

— Applicare una polarizzazione ne-

gativa di griglia scollegando la resistenza da 10 megaohm dal potenziometro di sensibilità collegandolo ad una pila da 4,5 volt. (Polo positivo a massa).

1) Taratura per punti.

Strumentazione occorrente:

— Generatore di segnali per frequenza da 40 a 50 MHz. Il segnale modulato (30%) verrà portato sulla convertitrice ECF 80 per mezzo di un accoppiamento con una fascietta saldata al terminale del cavo del generatore e applicato alla valvola stessa.

— Voltmetro a valvola: deve essere collegato al piedino n. 6 della valvola 6AU8; il cavo di massa viene collegato al telaio del televisore.

L'operazione di taratura per punti consiste nel regolare, alle rispettive frequenze, i trasformatori di media frequenza per la massima tensione di uscita indicata dal voltmetro elettronico e per la minima uscita della trappola M. F. Suono.

L'ordine seguito, nell'operazione di taratura è indicato nella tavola riportata qui sotto:

Operazione	Organo da regolare	Generatore segnali	Uscita voltm.
1ª	1° Trasf. 45,75 MHz	45,75 MHz	Massima
2ª	2° Trasf. 44,75 »	44,75 »	Massima
3ª	3° Trasf. 42,20 »	42,20 »	Massima
4ª	4° Trasf. 43,50 »	43,50 »	Massima
5ª	Trappola 40,25 »	40,25 »	Minima

La taratura della trappola suono a 5,5 MHz si effettuerà con il segnale modulato a 400 Hz trasmesso con il monoscopio dalla RAI-TV e consiste nel ruotare il nucleo della bobina stessa sino ad annullare il segnale suono. La presenza del suono nel video è facilmente rilevabile sullo schermo del televisore poichè questo si presenta come un reticolo che abbraccia l'intero cinescopio.

Ultimata l'operazione dei singoli stadi è possibile controllare la curva totale di risposta, per punti, dell'amplificatore, variando la frequenza del generatore da 40 a 48 MHz, riportando su carta millimetrata i valori letti dal voltmetro elettronico in corrispondenza delle relative frequenze. La curva risultante dovrebbe approssimarsi a quella ideale indicata nella figura:

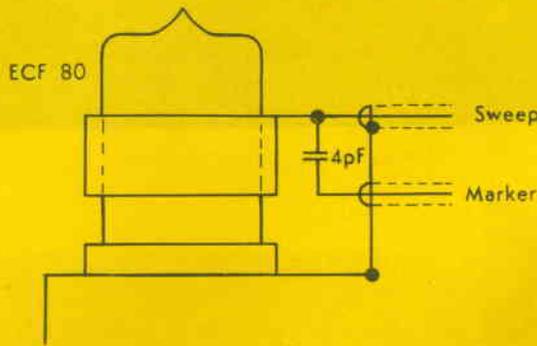
2) **Taratura con oscilloscopio.**

Strumentazione occorrente:

— Oscilloscopio a larga banda.

— Oscillatore a spazzolamento (Sweep).

— Oscillatore marcatore (Marker).

L'oscillatore Sweep va collegato alla valvola oscillatrice ECF80, tramite la solita fascetta, come nella operazione precedente. L'oscillatore di i nuclei dei trasformatori di media frequenza sino ad approssimarsi alla curva ideale di risposta vista col metodo precedente.

controllo, Marker, va accoppiato allo Sweep tramite un condensatore da 4 o 5 pF, direttamente alla fascetta.

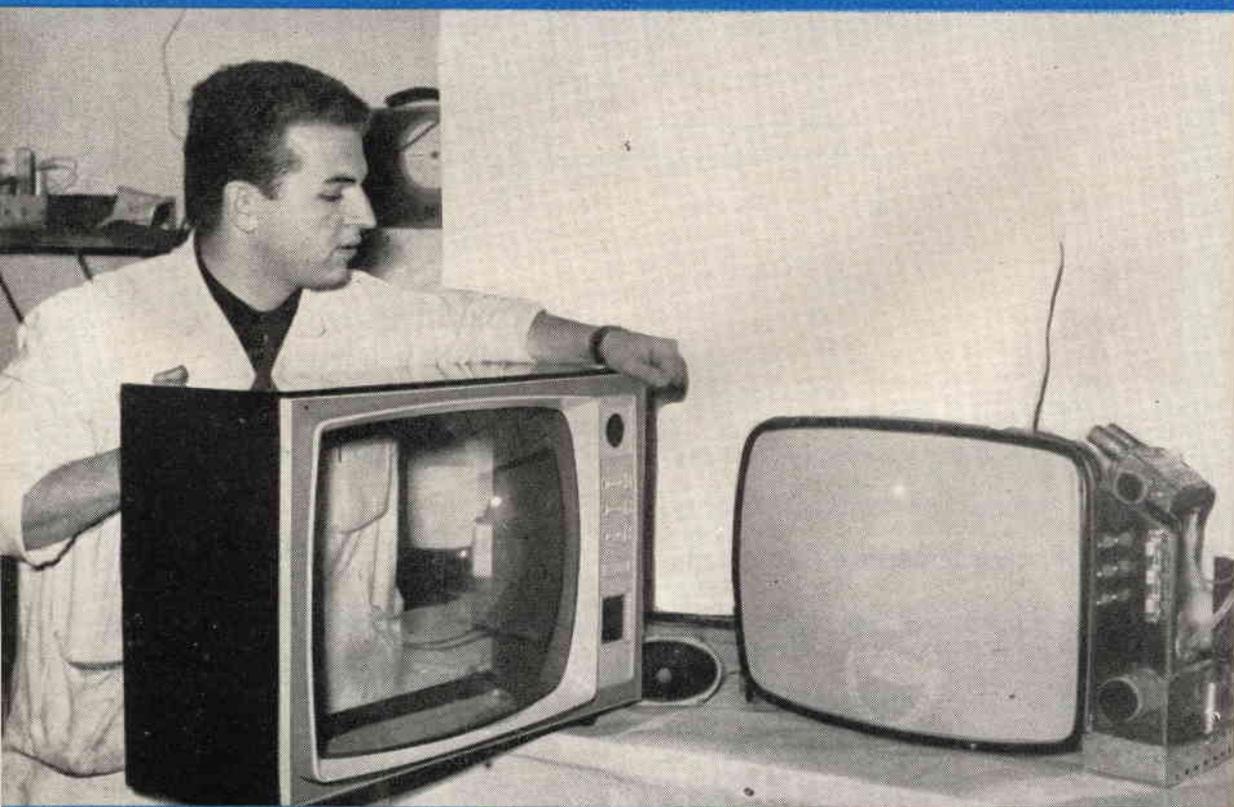
L'oscilloscopio viene collegato in parallelo alla resistenza da 3,3 kohm dell'uscita del rivelatore e precisamente al punto n. 1 segnato nello schema elettrico. Tutte le masse vanno collegate assieme e quindi al televisore. La taratura consiste nel regolare

b) Allineamento M. F. Audio.

(Infilare tutte le valvole)

Questa operazione risulta molto facile e non richiede l'uso di speciali strumenti. Essendo i telai già prealineati dalla ditta costruttrice, ci si limiterà a piccoli ritocchi, destinati a compensare le eventuali differenze delle valvole impiegate. Si potrà uti-

lizzare il segnale stesso della stazione TV, che accompagna il monoscopio, oppure, disponendo di un generatore controllato a quarzo a 5,5 MHz, lo si applicherà all'entrata video (griglia finale video). L'attrezzatura verrà completata dal solito voltmetro (almeno 20.000 ohm/volt).

Sintonizzato correttamente il televisore, per la migliore immagine,

contrasto nella posizione desiderata, si collega il voltmetro (portata 10 volt fondo scala) col positivo a massa ed il negativo collegato alla resistenza da 47 kohm dalla quale è ricavato il segnale di bassa frequenza rivelato.

Si regolerà il nucleo superiore della prima media frequenza audio per la massima uscita. Si porterà ora

il terminale negativo del voltmetro sul polo negativo del condensatore elettrolitico posto nel circuito rivelatore e si regolerà la vite inferiore del discriminatore sino ad ottenere la massima uscita. Riportato il puntale negativo del voltmetro come nella precedente operazione si regola la vite superiore del discriminatore sino all'azzeramento del voltmetro. Questa ultima operazione deve essere ripetuta, durante la normale programmazione TV, approfittando degli intervalli di modulazione, per eliminare ogni traccia di ronzio residuo.

c) Taratura oscillatore bloccato orizzontale.

Sintonizzato il televisore sulla stazione da ricevere e regolati i co-

mandi per la migliore immagine, si controllerà l'efficienza del comando di tenuta orizzontale. Qualora fosse necessario si ritoccherà il nucleo superiore del trasformatore. Collegato l'oscilloscopio al terminale n. 3 del trasformatore anzidetto, tramite piccola capacità (5-10 pF) si regolerà il circuito volano (vite inferiore) sino a che i due massimi superiori della forma d'onda analizzata vengono a trovarsi allo stesso livello. Il potenziometro di pilotaggio servirà per eliminare eventuali righe verticali più chiare. Da ultimo si ritoccherà il nucleo superiore finchè il sincronismo orizzontale sarà mantenuto su tutta la corsa del relativo potenziometro di tenuta.

QUADRO TENSIONI

Terminali	1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	13	14	18	23	29
Gruppo U.H.F.	—	—	—	6,3	190	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gruppo V.H.F.	—	—	—	—	—	190	—	—	6,3	—	—	—	—	—	—
Telaio interc.	6,3	—	0÷80	—	—	—	280	190	—	—	—	—	6,3	—	280
Sinc. Orizzon.	200	6,3	80	—	—	200	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sinc. Vertic.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	280	—	6,3	—	280	—

Alimentazione: 280 V c.c., dopo il filtro.

TAVOLA ALIMENTAZIONE VALVOLE

Valvola	Funzione	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Piedini
ECC88	Ampl. R.F.	150	100	100	6,3	0	75	—	0,8	—	
ECF80	Mixer.	120	100	−2,5	6,3	—	160	—	—	−4	
6CB6	Ampl. M.F.	—	0,9	6,3	—	118	118	—	—	—	
6CB6	Ampl. M.F.	117	120	—	6,3	270	270	117	—	—	
6CB6	Ampl. M.F.	—	3,5	6,3	—	220	220	—	—	—	
6AU8	Riv. fin. Video	—	—	—	6,3	—	1,6	—	190	150	
6AU6	Lim. Audio	—	—	6,3	—	70	70	—	—	—	
ECL82	Fin. B.F.	−1	15	—	—	6,3	210	200	—	85	
6SN7	Sep. Sinc.	—	—	—	—	—	—	6,3	—	—	
6SN7	Comp. Osc.	—	—	—	−18	—	—	6,3	—	—	
ECL82	Mult. Fin. V.	—	—	—	6,3	—	260	190	—	85	
6DQ6	Fin. Oriz.	—	6,3	—	140	−22	—	—	13	—	
6AX4	Damper.	—	—	—	—	280	—	—	6,3	—	
23Kp4	Cinescopio	—	50	450	450	—	50	70	6,3	—	
1G3	Rad. E.A.T.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

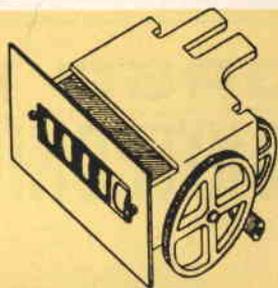
COLLABORATE

Alla Vostra rivista di TECNICA ELETTRONICA inviando articoli, schemi, fotografie.

Tutto ciò che invierete sarà esaminato dal Collegio di Redazione e, se ritenuto idoneo, verrà pubblicato.

Il materiale non accettato vi sarà restituito se ne avrete fatta richiesta, mentre per quanto possa essere utile alla pubblicazione verrete interpellati preventivamente dall'Ufficio di Amministrazione per concordare il giusto compenso dovutoVi.

Tutti gli articoli aventi per oggetto la costruzione di apparecchi vengono controllati tecnicamente onde garantire la funzionalità degli stessi.

Indirizzate: Soc. SETEB - Ufficio Redazione - Via Centotrecento, 18 - Bologna

CONTAGIRI

Utilizzabili per registratori per contare i giri di qualsiasi motore elettrico o a scoppio e per qualsiasi uso elettromeccanico, elettronico, meccanico: contapezzi, conta-persone, ecc. Si vendono come speciale offerta introduttiva a L. 250 cad. 5 pezzi per L. 1000 salvo venduto: quindi si prega di inviare gli ordini tempestivamente.

FANTINI - SURPLUS
VIA BEGATTO, 9 - BOLOGNA

Per la zona di Bergamo, i lettori di questa rivista che intendono costruire un televisore SM2003, potranno trovare tutte le parti e chassis premontati preso la sede

Via S. Bernardino, 28
BERGAMO

tipografia
MONTAGUTI

A TUTTI UN DIPLOMA
SENZA ANDARE A SCUOLA!
Col moderno metodo dei
"fumetti didattici„
e con sole 70 lire e mezz'ora di studio al giorno per corrispondenza potrete migliorare
anche voi
la vostra posizione...
...specializzandovi!
...diplomandovi!
ritagliate questo tagliando, incollatelo su cartolina e speditelo senza affrancare
Spett. SCUOLA ITALIANA.
Inviatemi il vostro CATALOGO GRATUITO del corso che ho sottolineato:
CORSI TECNICI
RADIOTECNICO - ELETTRAUTO
TECNICO TV - RADIOTELEGRAF
DISEGNATORE - ELETTRICISTA
MOTORISTA - CAPOMASTRO
OGNI GRUPPO DI LEZIONI L. 2266 TUTTO COMPRESO (L. 1440 PER CORSO RADIO: L. 3200 PER CORSO TV).
CORSI SCOLASTICI
PERITO INDUSTR. - GEOMETRI
RAGIONERIA - IST. MAGISTRALE
SC. MEDIA - SC. ELEMENTARE
AVVIAMENTO - LIC. CLASSICO
SC. TECNICA IND. - LIC. SCIENT.
GINNASIO - SC. TEC. COMM.
OGNI GRUPPO DI LEZIONI L. 2783 TUTTO COMPRESO
Facendo una croce in questo quadratino ☐ desidero ricevere contro assegno il 1° gruppo di lezioni SENZA IMPEGNO PER IL PROSEGUIMENTO.
NOME
INDIRIZZO
AFFRANCATURA A CARICO DEL DESTINATARIO DA ADDEBITARSI SUL CONTO DI CREDITO N. 180 PRESSO L'UFF. POST. ROMA A.D. AUTORIZ. DIR. PROV. PP. TT. ROMA
Spett.
SCUOLA ITALIANA
viale regina margherita 294/8
roma
I corsi iniziano in qualunque momento dell'anno e l'insegnamento è individuale. L'importo delle rate mensili è minimo: Scolastici L. 2783 - Tecnici L. 2266 (Radiotecnici L. 1440 - Tecnici TV L. 3.200) tutto compreso. L'allievo non assume alcun obbligo circa la durata del corso: pertanto egli in qualunque momento può interrompere il corso e riprenderlo quando vorrà o non riprenderlo affatto. I corsi seguono tassativamente i programmi ministeriali. L'allievo non deve comprare nessun libro di testo. LA SCUOLA È AUTORIZZATA DAL MINISTERO DELLA PUBBLICA ISTRUZIONE. Chi ha compiuto i 23 anni può ottenere qualunque Diploma pur essendo sprovvisto delle licenze inferiori. Nei corsi tecnici vengono DONATI attrezzi e materiali per la esecuzione dei montaggi (macchine elettriche, radioricevitori, televisori, apparecchi di misura e controllo, ricetrasmittenti Fono ed RT) ed esperienze (impianti elettrici e di elettrauto, costruzione di motori d'automobile, aggiustaggio, disegni meccanici ed edili, ecc.)

GBC

GBC